1 Beiheft

zum

Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.

XXXVI. 1918.

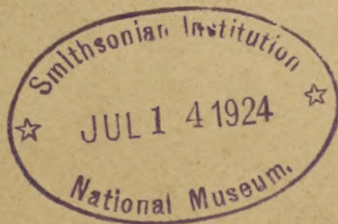
Mitteilungen

aus dem

Mineralogisch-Geologischen Institut

in Hamburg.

Inhalt:



In Kommission bei

Otto Meissners Verlag

Hamburg 1920.

Beiheft
zum
Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.
XXXVI. 1918.

Mitteilungen
aus dem
Mineralogisch-Geologischen Institut
in Hamburg.

Inhalt:

In Kommission bei
Otto Meissners Verlag
Hamburg 1920.

Zur Stratigraphie des Jungtertiärs in Nordwestdeutschland.

Von *E. Koch* und *K. Gripp*.

Mit zwei Profilen und einer Karte.

Inhalt.

Einleitung.

Im Jahre 1912 konnten wir in den Bohrprofilen der Grundwasserbohrungen, die in den östlich von Hamburg gelegenen Vierlanden abgeteuft waren, fossilführendes, marines Altmiozän unterhalb der aus zahlreichen Hamburger Bohrungen bekannten Braunkohlensande nachweisen (14)[1]. Diesem marinen Altmiozän entsprechende Schichten waren bisher aus dem Untergrunde der Stadt Hamburg selber nicht bekannt geworden, eine Tatsache, die nicht besonders auffiel, da in den dortigen Bohrungen die Unterkante des Miozäns bislang nicht erreicht wurde. Die Annahme erschien somit berechtigt, daß alle Braunkohlensande stratigraphisch unter dem marinen Glaukonitsande (Gottsches „sandigem Miozän" (8) im Liegenden des obermiozänen Glimmertones) und oberhalb des marinen Altmiozäns einzuordnen seien. Da Mittelmiozän und Altmiozän im Hangenden und Liegenden dieser — einzelne Tonbänke mit Braunkohlenflözen umschließenden — Braunkohlensande in mariner Ausbildung bekannt war und sich, abgesehen von Braunkohle, Fossilien in diesen Sanden nicht gefunden hatten, blieb ihre Altersstellung, ob Mittel- oder Untermiozän, sowie die Frage, ob fluviatiler oder terrestrer Entstehung, bisher unentschieden.

Wir glauben nun an der Hand neuer und alter Bohrbefunde die dem marinen Altmiozän der Vierländer Bohrungen entsprechenden Ablagerungen in 21 weiteren Bohrungen der Hamburger Gegend nachweisen und für die Stratigraphie der Braunkohlensande wichtige Tatsachen mitteilen zu können.

[1]) Zahlen in Klammern verweisen auf das Literaturverzeichnis Seite 2.

Pliozäne Ablagerungen sind in Schleswig-Holstein bisher nur von der Insel Sylt und aus einer Bohrung von Fiel bei Heide bekanntgeworden. Einer von uns wird nachstehend den Nachweis erbringen, daß der gleiche Kaolinsand wie auf Sylt auch bei Eggerstedt und Schenefeld (Blatt Pinneberg) ansteht.

Die sich aus den neuen Beobachtungen ergebenden Änderungen unserer Kenntnisse des heimischen Jungtertiärs werden wir in einer Tabelle zusammenfassen, und anschließend wird einer von uns den irrigen Anschauungen entgegentreten, wie sie Oppenheim kürzlich über das Alter und den Fossilinhalt gewisser jungtertiärer Ablagerungen geäußert hat.

Außerdem wird versucht werden, auf einer Karte durch Isobathen den Verlauf der Unterkante des obermiozänen Glimmertones unter Hamburg zur Anschauung zu bringen.

Verzeichnis der erwähnten Literatur.

1. Beyrich, E.: Die Konchylien des norddeutschen Tertiärgebirges. Berlin 1856. Z. d. Deutsch. Geol. Ges., 5—8, 1853/56.
2. Deecke, W.: Geologie von Pommern. Berlin 1907.
3. Gagel, C.: Über die Lagerungsverhältnisse des Miozäns am Morsumkliff auf Sylt. Jahrb. d. Preuß. Geol. L.-A., XXVI (1905), 1908, p. 246 ff.
4. Gagel, C.: Beiträge zur Kenntnis des Untergrundes von Lüneburg. Jahrb. d. Preuß. Geol. L.-A., XXX (1909), Teil I, 1911, p. 165 ff.
5. Gottsche, C.: Über das Miozän von Reinbek und seine Molluskenfauna. Verhandl. d. Vereins f. naturwiss. Unterhaltung in Hamburg, 3. Hamburg 1878.
6. Gottsche, C.: Die Molluskenfauna des Holsteiner Gesteins. Bd. X der Abhandl. a. d. Gebiete d. Naturw. des Naturw. Vereins in Hamburg. Hamburg 1887.
7. Gottsche, C.: Kreide und Tertiär bei Hemmoor in Nord-Hannover. Jahrb. d. Hamburg. Wiss. Anst., VI. Hamburg 1889.
8. Gottsche, C.: Der Untergrund Hamburgs. Hamburg in naturwiss. u. medizin. Beziehung. Hamburg 1901.
9. Gottsche, C.: Neuere Erwerbungen des Museums. Verhandl. d. Naturw. Vereins in Hamburg, 3. Folge, X, Seite LIII, 1903.
10. Gripp, K.: Über das marine Altmiozän im Nordseebecken. Neues Jahrb. f. Min. usw., Beilagebd. XLI, 1915 (1917), p. 1.

10a. Horn, E.: Die geologischen Verhältnisse des Elbtunnels. Jahrb. d. Hamburg. Wiss. Anst., XXIX (1911), 4. Beiheft. Mittlg. a. d. Min.-Geol. Inst. Hamburg 1912.

11. Klose, H.: Beitrag zur Kenntnis des Geröllmaterials in den Miozänablagerungen Norddeutschlands. Mittlg. d. Naturw. Vereins für Neuvorpommern u. Rügen zu Greifswald. 36. Jahrg. (1904), 1905, p. 121 ff.
12. Koch, E.: Der Untergrund der rechtselbischen Marsch oberhalb Hamburgs. Jahrb. d. Hamburg. Wiss. Anst., XXX (1912), 6. Beiheft. Mittlg. a. d. Min.-Geol. Inst. Hamburg 1913.
13. Koch, E.: Der Bahrenfelder See. Ebenda, XXXV (1917), 1. Beiheft. Mittlg. a. d. Min.-Geol. Inst. Hamburg 1918.
14. Koch, E., Gripp, K., Franke, A.: Die staatl. Tiefbohrungen XIV, XV, XVI, XVII in den Vierlanden bei Hamburg. Ebenda, XXIX (1911), 4. Beiheft. Mittlg. a. d. Min.-Geol. Inst. Hamburg 1912.

15. Koenen, A. v.: Das Tertiärgebirge des nordwestlichen Deutschlands. II. Jahresbericht d. Niedersächs. Geol. Vereins, p. 80. Hannover 1909.
15a. Koert, W.: Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen, Blatt Harburg, Lieferung 155, 1910.
15b. Koert, W.: Dass., Blatt Bergedorf, Lieferung 176, 1912.
16. Koert, W.: Dass., Blatt Niendorf, Lieferung 192, 1914.
17. Lehmann, F.: Die Lamellibranchiaten des Miozäns von Dingden. Verhandl. d. Naturhist. Vereins d. preuß. Rheinlande u. Westfalens u. d. Reg.-Bez. Osnabrück, 49, p. 198; 50, p. 273. Bonn 1892/93.
18. Metzmacher, A.: Die Fauna des miozänen Glimmertones von Kummer, Hohen Woos und Bokup. Archiv d. Vereins d. Freunde d. Naturgesch. i. Mecklenburg, Jahrg. 57, 1903, p. 166—181.
19. Metzmacher, A.: Zur Fauna des mecklenburgischen miozänen Glimmertones. Ebenda, Jahrg. 71, 1916, p. 95—97.
20. Meyn, L.: Geognost. Beobachtungen in den Herzogtümern Schleswig und Holstein. Altona 1848.
21. Meyn, L.: Geognost. Beschreibung der Insel Sylt und ihrer Umgebung. Abhandl. z. geol. Spezialkarte v. Preußen. Bd. I, Heft 4, 1876.
22. Nörregaard, E. M.: Mellem-Miocaene Blokke fra Esbjerg Meddelelser fra Dansk Geologisk Forening, Bd. 5, Nr. 1. (Danmarks Geologiske Undersögelse, IV. Rackke, Bd. 1, Nr, 5. Kopenhagen 1916.)
23. Oppenheim, P.: Über das marine Miozän im Nordseebecken. Centralblatt f. Min. usw., Jahrg. 1916, p. 396.
24. Philippsen, Interessante Tiefbohrung in Flensburg. Die Heimat, 1916, p. 91.
25. Stolley, E.: Zur Geologie der Insel Sylt, II und III. Archiv f. Anthropologie u. Geologie Schleswig-Holsteins. Bd. IV, 1901—1903.
26. Stolley, E.: Quartär und Tertiär auf Sylt. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal., XXII. Beilage-Bd. 1906, p. 139 ff.
27. Stolley, E.: Nochmals das Quartär und Tertiär von Sylt. Ebenda, 1912, I, p. 157 ff.
28. Struck, R.: Übersicht der geolog. Verhältnisse Schleswig-Holsteins. Lübeck 1909.
29. Wolff, W.: Geologische Beobachtungen auf Sylt nach der Dezemberflut 1909. Zeitschr. d. D. Geol. Ges., Bd. 62 (1910), 1911, Monatsberichte, p. 40 ff.
30. Wolff, W.: Entstehung der Insel Sylt, 1910. Halle a. d. S., Westerland.
31. Wolff, W.: Über eine merkwürdige Miozänfauna von Ibbenbüren (Westfalen). Zeitschr. d. D. Geol. Ges., Bd. 62, 1910, Monatsberichte, p. 202.
32. Wolff, W.: Aufnahme auf Blatt Pinneberg. Jahrb. d. Preuß. Geol. L.-A., XXXIII (1912), Teil II, 1914, p. 502 ff.
33. Wolff, W.: Erläuterungen zur geolog. Karte von Preußen, Blatt Wandsbek, Lieferung 176, 1913.
34. Wolff, W.: Dass., Blatt Pinneberg, Lieferung 192, 1913.
34a. Wolff, W.: Dass., Blatt Glinde, Lieferung 176, 1913.
34b. Wolff, W.: Dass., Blatt Wedel, Lieferung 192, 1913.
35. Wolff, W.: Dass., Blatt Hamburg, Lieferung 192, 1914.
36. Wolff, W.: Das Diluvium der Gegend von Hamburg. Jahrb. d. Preuß. Geol. L.-A., XXXVI (1915), Teil II, 1916, p. 227 ff.
37. Ergebnisse von Bohrungen, Mittlg. a. d. Bohrarchiv d. Geol. L.-A., I—VII. Berlin 1906—1915.

I. Marines Altmiozän im Untergrund der Stadt Hamburg.

Von E. Koch.

Die Bohrung Grasbrook B II 11, ausgeführt i. J. 1915 von der Firma A. F. Eising, Hamburg, auf dem Gelände des Gaswerkes Grasbrook, 5.00 m über NN, hat folgendes Profil ergeben:

0.00— 28.60 m	Alluvium und Diluvium
28.60— 97.30 „	obermiozäner Glimmerton
97.30—121.40 „	fossilführende, teils schwach glaukonitische Sande des Mittelmiozäns („sandiges Miozän“ Gottsches, mit der zuerst aus dem Kalksandstein von Reinbek bekanntgewordenen Fauna)
121.40—195.50 „	Quarz- und Glimmersande und Tone mit 3 Braunkohlenflözen von 0.8—1.6 m Mächtigkeit
bei 163 m	eine pyritische Konkretion mit einem Haifischzahn
in 188—189.50 „	durch Pyrit verkitteter Sand mit viel Lignit und 5 Abdrücken von Cardium turonicum. May.
195.50—218.00 „	dunkler, fetter Ton mit sehr wenig Pyrit
218.00—226.85 „	feiner Quarzsand
226.85—227.85 „	dunkler, fetter Ton
227.85—260.00 „	Quarz- und Glimmersande mit 2 Braunkohlenflözen von 2.00 und 2.75 m Mächtigkeit
	Liegendes unbekannt

Die in dieser Bohrung in 195.5—218 m Tiefe angetroffene Tonschicht zeichnet sich durch ihre Mächtigkeit von 22.5 m vor den übrigen, höchstens 3.5 m mächtigen Tonschichten innerhalb der Braunkohlensande aus. Sie entspricht den Tonbänken, auf die Wolff (35 und 33) aufmerksam gemacht hat. Nach Wolff (loc. cit. p. 13 bzw. 8) zeigen sich diese 14—58 m mächtigen Tonbänke in einer Tiefe von 60—126 m unter der Glimmertonbasis. Sie sind heute in und bei Hamburg aus 21 Bohrungen bekannt. In ihrer petrographischen Beschaffenheit unterscheiden sie sich nicht von den übrigen Tonen der Braunkohlensande. Sie sind meist fett und neigen zum Schiefern und Bröckeln (Brockenton). Humusgehalt — oft Braunkohlenstaub — ist fast immer vorhanden, desgl. Glimmer. Im allgemeinen ist der Gehalt an Quarzsand sehr gering, es kommen aber auch stark sandige Varietäten vor. Pyrit bzw. Markasit tritt meist nur in Spuren auf. Die Mächtigkeit der Tone schwankt zwischen 13.56 m und 74.50 m, ihr Abstand von der Glimmertonbasis zwischen 52.00 m und 126 m. Eine strengere Gesetzmäßigkeit läßt sich in diesen beiden Beziehungen heute noch nicht feststellen; aber eine allgemeine stratigraphische Abhängigkeit von der Lage der Glimmertonbasis ist unverkennbar. Wolff hat (36, p. 239 ff.) den Verlauf der Glimmertonbasis bei Hamburg beschrieben. Auf Grund der von ihm verwerteten und der inzwischen neu bearbeiteten Bohrungen ergibt sich heute in großen Zügen folgendes Bild (siehe auch die Karte am Schluß): die Glimmertonbasis liegt am tiefsten in Altenwärder (— 159), Blankenese (unter — 162), Schenefeld (unter — 206),

Eggerstedt (unter — 236), Schnelsen (— 213), Lokstedt (— 287), Winterhude (— 163), Barmbeck (— 178). Aus dieser SW—NO verlaufenden Tiefenstufe von — 150 bis unter — 280 steigt die Glimmertonbasis, abgesehen von der lokalen Erhebung (vgl. Koch 13, p. 12 f.), die mit dem Langenfelder Gipsstock in ursächlichem Zusammenhang stehen dürfte, allmählich ganz allgemein nach SO an (vgl. Koch 12, p. 77) und geht bei Bergedorf über NN hinaus, ohne daß hier irgendwelche Anzeichen für Verwerfungen vorhanden wären. Die Braunkohlenflöze unterhalb des Glimmertons folgen, soweit sie größere Ausdehnung besitzen, denselben Gesetzen und weisen damit auf die Konkordanz zwischen Unter-, Mittel- und Obermiozän in unserer Gegend hin.

Entsprechende Lagerungsverhältnisse zeigt nun auch der oben erwähnte mächtige Ton der Braunkohlensande, wie folgende Zusammenstellung beweist:

Nr.	Bohrung	Mächtige Tonschicht der Braunkohlensande		
		Mächtigkeit	Abstand von der Glimmertonbasis	Oberkante unter NN
1	Schnelsen (M. Niendorf 1)[1]	25.00	55.60	— 268.25
2	Finkenwärder	58.10	?	— 274.40
3	Altona, Kühlhaus III (Heiligengeistfeld A II 2)	>31.50	91.90	— 199.00
4	„ Langenfelderstraße	42.50	114.70	— 207.20
5	Barmbeck, Krankenhaus III (Hellbrook 1)	74.50	94.00	— 271.70
6	Altenwärder[2]	39.00	126.00	— 285.00
7	Kuhwärder (Steinwärder D IV 1)	34.70	95.80	— 221.06
8	Hamburg, Schaarmarkt	36.97	109.18	— 216.73
9	„ Grasbrook (Grasbrook B II 1 1)	22.50	98.20	— 190.50
10	Wandsbek, Markt (Barmbeck C IV 1)	26.08	101.73	— 197.76
11	Alt-Rahlstedt (M. Bergstedt 8)	22.50	52.00	— 150.50
12	Wilhelmsburg I (M. Harburg 1)	14.30	67.50	— 168.00
13	„ II (M. Harburg 2)	18.70	75.00	— 169.80
14	„ III (M. Harburg 3)	16.00	? 57.42	— 157.25
15	Hamburg-Hamm (Hamm-Kirche C IV 1)	15.20	?	— 160.00
16	„ -Rothenburgsort (Rothenburgsort C IV 3)	16.80	84.90	— 142.70
17	„ -Tiefstack H I (Rothenburgsort C IV 1)	19.40	84.10	— 142.10
18	„ -Tiefstack L VI	18.50	81.00	— 134.20
19	„ - „ L VIII	16.20	77.05	— 129.25
20	„ - „ L IX	13.56	60.32	— 129.25
21	„ - „ L XIII	13.80	58.10	— 131.70

[1]) Diese und folgende Beifügungen in Klammern beziehen sich auf die Aktenzeichen der betreffenden Bohrung im Bohrarchiv unseres Instituts.

[2]) Nach Wolff (35, p. 56).

D. h.: die mächtige Tonbank der Braunkohlensande liegt am tiefsten (zwischen — 300 und — 200 m) in einer von SW nach NO gerichteten Zone (Bohrung Nr. 1—8), sie steigt nach SO an zu einer parallel verlaufenden Zone von — 200 bis — 150 m Tiefe (Bohrung Nr. 9—15) und liegt am höchsten (zwischen — 150 und — 100 m) in einer dritten, ebenfalls SW—NO verlaufenden Zone (? Harburg[1]) — Bohrung Nr. 16—21). Geht man noch weiter nach SO, so gelangt man zu den Vierländer Bohrungen Th. XV, XVI, XVII (vgl. 14), deren 11.10; bzw. 33.7 (einschließlich sandigen Zwischenmittels von 5.0 m); bzw. 20.0 m mächtige innerhalb der Braunkohlensande bei — 110.7; bzw. — 142.3; bzw. — 138.5 gelegene Tone ihrer Lage nach den hier besprochenen Tonen der Bohrungen Nr. 16—21 und damit auch denen der übrigen genannten Bohrungen entsprechen. Diese Tone der Vierländer Bohrungen sind aber altmiozän, wie Gripp (10) nachgewiesen hat. Es ist somit für die mächtigen Tonschichten innerhalb der Braunkohlensande in 52—126 m Abstand von der Glimmertonbasis gleichfalls altmiozänes Alter anzunehmen. Zur Stütze dieser Annahme möge noch angeführt werden:

1. für die Tone der Bohrung H I (Nr. 17) ist auf Grund des Fossilinhalts marine Entstehung nachweisbar. Eine genauere paläontologische Altersbestimmung ist wegen des mangelhaften Materials freilich noch nicht durchführbar. Dasselbe gilt für Bohrung Kuhwärder (Nr. 7), wo Bruchstücke mariner Fossilien über und unter dem Ton gefunden sind.
2. Ferner ist darauf hinzuweisen, daß andererseits in einer der Vierländer Bohrungen (Th. XV) der „mächtige Ton“ fossilfrei ist.
3. Wenn man mit Hilfe der in der Nachbarschaft der Bohrungen Th. XV, XVI, XVII gelegenen Bohrungen die Lage der Glimmertonbasis in den Vierlanden rekonstruiert (sie liegt etwa bei $\pm$ 0 m), so ergibt sich ein Abstand der altmiozänen Tone von der Glimmertonbasis von 110.7; bzw. 142.3; bzw. 138.5 m. Diese Zahlen aber überschreiten die oben in der Tabelle gegebenen Werte nur um 16,3 m.

Dadurch, daß für die inmitten der Braunkohlensande gelegene 11—75 m mächtige Tonschicht aus stratigraphischen Gründen altmiozänes Alter und damit marine Entstehung anzunehmen ist, ist man gezwungen, die bisher für einheitlich gehaltene Schichtenfolge der Braunkohlensande in einen oberhalb und einen andern unterhalb des marinen altmiozänen Tones gelegenen Teil zu gliedern. Beide Teile sind durch Braunkohlen-

[1]) Hier liegt bei Thörl, Vereinigte Harburger Ölfabriken, Werk Citadelle, Bohrung 1919, ausgeführt von Böttcher & Hesse, Deutsche Bohr- und Brunnenbau-Gesellschaft, Hamburg-Harburg, eine Tonschicht innerhalb der Braunkohlensande, die ihrer Lage nach (71.30 m unter der Glimmertonbasis) unseren Schichten entsprechen würde, aber reichlich schwach ist (4.90 m).

flöze ausgezeichnet, die keineswegs alle nur rein lokale Bedeutung haben (vgl. hierzu: Wolff 33, p. 8). Im oberen Teil lassen sich besonders zwei Flöze im ganzen Gebiet von Hamburg-Altona-Wandsbek und darüber hinaus im NW bis Blankenese-Schnelsen und im SO bis Harburg-Reinbek verfolgen. Das jüngste liegt im Abstande von 3—44 m und das nächst ältere im Abstande von 19—66 m von der Glimmertonbasis. Im unteren Teil der Braunkohlensande gehören scheinbar die in den Bohrprofilen mit einer gewissen Regelmäßigkeit 81—166 m unter der Glimmertonbasis wiederkehrenden Braunkohlenflöze zusammen.

Von einer Deutung der in den Vierlanden beobachteten geringen Mächtigkeit der tieferen Braunkohlensande muß zur Zeit noch abgesehen werden.

II. Nachweis einer weiteren Stufe marinen Mittelmiozäns.

Von K. Gripp.

Aus dem Seite 4 mitgeteilten Profil der Bohrung Grasbrook B II. 11 ergibt sich weiterhin:

1. Die Braunkohlensande oberhalb des marinen Altmiozäns sind nicht ausschließlich fluviatiler oder terrestrer Entstehung, sondern sie enthalten in ihrer unteren Hälfte Schichten, die, obgleich heute Kalk in ihnen gänzlich fehlt, mariner Entstehung sind.
2. In diesen marinen Lagen tritt eine Art der Gattung *Cardium* auf, die in den Ablagerungen des Altmiozäns sowie in denen von Reinbek und Dingden usw. niemals beobachtet wurde.

Cardium turonicum May.[1]) wird von Gottsche: Miozän von Reinbek (5) und in Lehmann: Die Lamellibranchiaten des Miozäns von Dingden (17) nicht erwähnt. Es fehlt unter dem reichen Material von Dingden, das durch die Coll. J. O. Semper in den Besitz unseres Instituts gelangt ist. Es fehlt ferner in dem marinen Altmiozän (10). Gottsche: Die Molluskenfauna des Holsteiner Gesteins (6, Nr. 184) erwähnt das *C. turonicum* nur von Hamburg, und zwar handelt es sich bei dem Geschiebe, das mir vorliegt, um einen entkalkten, eisenschüssigen Sandstein, der außer sieben Exemplaren des *C. turonicum*, *Cassis sp.*, *Cytherea sp.* im Abdruck enthält und bei Harvestehude als Geschiebe gefunden wurde.

C. turonicum liegt mir außerdem vor von Hemmoor („toniger Sand", „gelber Sand" der neuen Fabrik) aus Geschieben von Burg i. D. (Scutellen-Gestein, siehe Gripp: 10, p. 52, Anm. 2) und aus einer Bohrprobe von Jeising-Hostrup (siehe auch 10, pag. 52 Anm. 1). Die Geschiebe von Kronsmoor (10, p. 37 und 52) lieferten zwar *C. turonicum* bisher nicht, aber sie

[1]) In einer vermutlich Ende 1920 erscheinenden Monographie der Miozän-Fauna von Hemmoor trennt Kautsky das *Cardium* unserer Gegend als *C. hanseatum* von dem südlichen *C. turonicum* May.

haben mit der Fauna von Hemmoor, wie mit den übrigen genannten Faunen, mehrere sehr bezeichnende Arten (*Aquilofusus Siebsi* Kautsky, *Delphinula sp.*, *Aporrhais speciosa* Schl., *Pleurotoma vermicularis* Grat.) gemeinsam; somit können keinerlei Zweifel bestehen daran, daß die Faunen von Hemmoor und Kronsmoor gleichen Alters sind. Auffallend war nun, daß eine beträchtliche Anzahl der den Faunen vom Typus Hemmoor eigenen Arten den Faunen von Reinbek, Dingden usw. fehlen. Ob es sich bei dieser Verschiedenheit der zwei genannten Faunengruppen um Alters- oder Facies-Unterschiede handelt, ließ sich bis dahin nicht entscheiden.

Die oben angeführte Bohrung Grasbrook B II 11 beweist aber hinreichend, daß die Fauna von Reinbek-Dingden einerseits und die von Hemmoor andererseits verschiedenaltrigen Ablagerungen angehören und daß die Hemmoorer Fauna die ältere ist.

Es werden die diesbezüglichen Ablagerungen in obiger Bohrung durch eine über 60 m mächtige Folge von Sanden und Tonen mit bis 1,6 m mächtigen Braunkohlenflözen voneinander getrennt.

III. Pliozäne Ablagerungen bei Eggerstedt und bei Schenefeld.

Von E. Koch.

Am Westrande des Dorfes Eggerstedt (Meßtischblatt Pinneberg) werden seit langem in flachen Gruben fast reine Quarzsande gewonnen, die früher in der Umgegend bis nach Hamburg als Stubensand sehr beliebt waren und heute zum Bestreuen der Saatbeete in den benachbarten Baumschulen von Halstenbek usw. dienen oder als Mauersand Verwendung finden. Auch eine Hartsteinfabrik verdankt dem Vorkommen dieser Sande ihre Entstehung, während Versuche, sie für die Glasfabrikation zu verwerten, im allgemeinen fehlgeschlagen sind, weil ihnen zu viel feinstaubiges Material beigemengt ist. Wichtig können diese Sande, wie neuere Bohrungen in der Nachbarschaft bewiesen haben, wegen völliger Abwesenheit von $CaCO_3$ bei nur ganz verschwindend geringem Gehalt an FeS_2 als Grundwasserträger werden, vor allem, wo sie von Lehm oder Geschiebemergel bedeckt werden. Der neuerdings in einiger Entfernung von Eggerstedt (im Jahrsmoor) nachgewiesene größere Kaolingehalt der Sande berechtigt vielleicht zu der Hoffnung, daß sie sich hier zur Herstellung feuerfester Tonwaren eignen werden. In Pommern liefern ähnliche Quarzkiese vortreffliche Chamottesteine (Deecke 2, p. 159). Die Gegend, in der diese Sande am Rande des unruhigen Sandgebietes westlich von Hamburg bei Eggerstedt vorkommen, liegt im Zuge der verwitterten Altmoränen zwischen den Höhen von Blankenese und denen von Itzehoe. Als flach schildförmige Halbinsel ragt sie aus dem Hasenmoor im Westen, dem Bredenmoor im Süden und der Au im Osten bis zu 15 m über NN empor.

Trotz der auffallenden Reinheit ihres Materials, die sie deutlich von den bunt zusammengesetzten diluvialen Sanden ringsum unterscheidet, sind die Quarzsande von Eggerstedt geologisch wenig beachtet worden, was seinen Grund darin haben mag, daß die Gegend landschaftlich verhältnismäßig reizlos ist und wenig aufgesucht wird. Meyn (20, p. 36) nennt die Sande unter den unsicheren Gliedern der Braunkohlenformation, die Übergänge zu diluvialen Sanden zeigen. Ausführlicher beschrieben sind diese Quarzsande erst von Wolff (32, p. 502 und 34, p. 7f.) bei Gelegenheit der geologischen Aufnahme von Blatt Pinneberg. Wolff hat die Grenzen ihrer Verbreitung bei Eggerstedt bestimmt, soweit sie mit dem 2-m-Bohrer unter der Diluvialdecke verfolgt werden konnten. Er hat auch gleichartige Sande bei Friedrichshuld (östlich von Schenefeld) zu beiden Seiten des Mühlenteiches unter einer Decke von diluvialem Geschiebesand nachgewiesen. Die Mächtigkeit dieser Quarzsande ist bei Eggerstedt nach Wolff offenbar bedeutend, eine Bohrung bei der Hartsteinfabrik soll sie in 50 m Tiefe nicht durchsunken haben. Nach demselben Verfasser sind die grau bis weißen, in feinen Lagen besonders glimmerreichen Sande teilweise sehr grobkörnig und enthalten jene glatten, vollkommen abgerundeten, geölt erscheinenden Quarze und quarzitischen Gesteinspartikel bis zu Haselnuß- und Bohnengröße, wie sie bekannt sind im ganzen Tertiär vom Eozän bis Pliozän. Wolff betont, daß Fossilien oder fossilhaltende Gerölle irgendwelcher Art nicht gefunden sind. „Auch fehlen die lavendelblauen, silurischen Hornsteine, die für die Quarzsande Sylts so typisch sind". Deshalb lehnt Wolff trotz des Vorkommens gewisser, sonst der Gegend fremder Geschiebe im Diluvium darüber, die an das Sylter Vorkommen erinnern (Sandsteine und Tonschiefer), den Vergleich mit den Sylter Sanden und damit die Annahme pliozänen Alters für die Quarzsande von Eggerstedt ab. Obgleich nun andererseits Wolff auch keine Lettenzwischenlagen und Braunkohlenflöze in Eggerstedt und Friedrichshuld bekannt waren, die für das Untermiozän unserer Gegend, „die Braunkohlensande", im allgemeinen kennzeichnend sind, stellt er die Sande zu diesen. Ebenso macht es Koert (16, p. 6), der in der SW-Ecke von Blatt Niendorf anschließend an das von Wolff beschriebene Vorkommen von Friedrichshuld dieselben Sande unter Geschiebesand und Geschiebelehm in einer Mächtigkeit von mindestens 3 m nachgewiesen hat. Koert spricht von feinem, kalkfreiem Quarzsand mit spärlichem Kaolin und zahlreichen bohnengroßen Geröllen von Glas- und Milchquarz. Seltener sind nach ihm hier grobkörnige Quarzite, Hornsteine und Kieselschiefer. Nach Koert kommen derartige Kiese im Untermiozän vor. Denkbar ist ihm, daß sie hier anstehend sind.

Mir erschien die Zurechnung dieser Sande zum „Untermiozän" von vornherein, vor allem nach der Beschreibung von Koert, recht anfechtbar.

denn den „untermiozänen Braunkohlensanden“ unserer Gegend sind Hornsteine, Kieselschiefer und Kaolinbeimengungen völlig fremd. Leider waren während des Krieges die Hauptgruben bei Eggerstedt verfallen, der Aufschluß bei Friedrichshuld nicht mehr vorhanden. Da gab das dem Bohrarchiv des Min.-Geol. Instituts zu Hamburg i. J. 1917 von der Firma Mannes & Schimrigk, Beratende Ingenieure, Hamburg[1]), aus der Gegend zwischen Schenefeld und Eidelstedt überwiesene Bohrprobenmaterial Anlaß, der Frage der Altersstellung dieser Sande erneut näherzutreten.

Auf und an dem flachen Rücken, den die + 20-m-Isohypse im sog. Jahrsmoor (SW-Ecke von Blatt Niendorf) umschreibt, wurden damals für die dort während des Krieges entstandene Munitionserzeugungs- und -lagerstelle Schenefeld im ganzen 14 Bohrungen vorgenommen, davon 11 für hydrologische Zwecke, 3 zu Baugrunduntersuchungen; 5 von diesen Bohrungen waren im Diluvium stehengeblieben, 8 hatten unter einer diluvialen Decke von wechselnder Mächtigkeit weißliche Quarzsande getroffen, die an die Vorkommen von Eggerstedt und Friedrichshuld erinnerten, während die 14. dem Anschein nach gleich unter dem Diluvium das Obermiozän erreicht hatte. Später wurde uns von derselben Firma noch eine Bohrung aus Schenefeld (Gasthof zur Friedenseiche) überlassen, die gleichfalls unter dem Diluvium die reinen Quarzsande erschlossen hatte.

Die im Folgenden ausgewählten Profile dieser Bohrungen sollen nur zur allgemeinen Charakterisierung der Lagerungsverhältnisse dienen, es ist deshalb dabei von einer vollständigen Aufzählung aller Beimengungen der Quarzsande abgesehen. Diese ist der tabellarischen Zusammenstellung auf Seite 16 zu entnehmen. Die Bohrungen sind nach den Meßtischblättern, auf denen sie liegen, benannt als M. Niendorf 2—15 und M. Pinneberg 9.

1. M. Niendorf 5 (Jahrsmoor). + 17.00 NN.

0.00— 5.45 m	Sand, Kies, Lehm und Geschiebeton des Diluviums
5.45—10.05 „	sehr feiner, grauer Quarzsand mit sehr wenig Glimmer
10.05—10.50 „	fetter, schwach sandiger, dunkelbrauner, stark humoser Ton mit Lignit
10.50—17.30 „	sehr feiner, weißlicher Quarzsand mit Glimmer und weißen Feldspäten
17.30—30.00 „	feiner-grober, weißlicher Quarzsand mit feinem Quarzkies und weißen Feldspäten.

2. M. Niendorf 8 (Jahrsmoor). + 17.50 NN.

0.00—13.10 m	Sand, Kies und Geschiebeton des Diluviums
13.10—17.90 „	mittelgrober, weißlicher Quarzsand mit sehr feinem Quarzkies und weißen Feldspäten
17.90—31.00 „	sehr feiner, weißlicher Quarzsand mit Glimmer.

[1]) Auch an dieser Stelle sei dafür sowie für die freundliche Erlaubnis zur Veröffentlichung der Bohrergebnisse noch einmal der Dank des Instituts ausgesprochen.

3. M. Niendorf 13 (Jahrsmoor). +21.00 NN.

0.00— 1.50 m	Sand des Diluviums
1.50— 6.45 „	mittelkörniger, weißlicher Quarzsand
6.45— 6.80 „	feiner-grober, weißlicher Quarzsand mit Kaolin und etwas Glimmer
6.80—11.40 „	feiner-grober, weißlicher Quarzsand mit feinem Quarzkies, weißen Feldspäten und Kaolin (teils als Staub, teils in festen, reinen Stücken).
11.40—13.10 „	feiner-grober, weißlicher Quarzsand mit sehr feinem Quarzkies, etwas Glimmer, Kaolinstaub und weißen Feldspäten
13.10–15.30 „	sehr feiner, weißlicher Quarzsand mit Glimmer und etwas Kaolinstaub.

4. M. Pinneberg 9 (Schenefeld, Gasthof zur Friedenseiche). +20.00 NN.

0.00—13.00 m	Sand, Kies und Geschiebeton des Diluviums
13.00—29.00 „	sehr feine, helle Quarzsande mit Glimmer, Spuren von Brauneisen und weißen Feldspäten.

In 5 (eng benachbarten) von den 9 Bohrungen, die die Quarzsande erreicht haben, ist eine obere, ungleichkörnige Serie scharf von einer unteren, sehr feinsandigen zu unterscheiden, in dreien sind nur feine Sande erbohrt, und in einer (M. Niendorf 5) ist Wechsellagerung feiner und grober Sande beobachtet worden.

Da auch diese Bohrungen keinerlei primären Fossilinhalt aus den Quarzsanden geliefert hatten, blieb nur übrig, die Altersbestimmung auf Grund petrographischer Übereinstimmung mit anderen dem Alter nach bekannten Sanden und auf Grund der stratigraphischen Verhältnisse zu versuchen.

Von den durch diese Bohrungen nachgewiesenen Quarzsanden liegen 22 verschiedene Proben vor. Dazu kommt eine Tonprobe (siehe oben Nr. 1 10.05—10.50). Die Proben sind nicht übermäßig groß, für die Zwecke der Untersuchung aber ausreichend. Sie stammen aus Trockenbohrungen und sind sauber (die Bohrungen wurden ausgeführt von der Firma Heinrich Thöl, Hamburg). Der Nachfall von diluvialem Material ist in den Proben gering und auf wenige Meter unterhalb des Diluviums beschränkt. In 12 Fällen ist die Korngröße der Quarzsande als sehr fein (< 0.5 mm) zu bezeichnen, in 6 Fällen als sehr fein bis grob (< 0.5—2.0 mm), in einem Falle als fein-mittel (0.5—1 mm) und in 3 Fällen als mittel-grob (0.5—2.0 mm). In 16 Fällen ist in wechselnder Menge Quarzkies beigemischt, dessen Größe von 2 bis zu 15 mm im größten Durchmesser schwankt. Dieser Kies ist immer gut gerundet. Das ist auch beim Sand über 0.5 mm der Fall, während der feine Sand unter 0.5 mm scharf und kantig erscheint. Die Gesamtfarbe der Sande ist überwiegend weißlich, nur selten hellgrau oder gar grau, was dann aber immer durch die Nähe von Ton seine Erklärung findet. Ob die Dunkelfärbung dann ursprünglich oder erst durch das Bohrverfahren hervorgerufen ist, läßt sich nicht feststellen. Die einzelnen Quarzkörner sind

glashell oder milchig, die glashellen sind äußerlich häufig matt gescheuert. Untergeordnet kommen auch gelbliche Varietäten vor, selten sind rosenfarbige Stücke und nur ganz vereinzelt blaugraue. Teilweise mag es sich um quarzitische Bildungen handeln, das ist bei der Feinheit des Materials nicht immer zu entscheiden. Auch stengelige Quarze finden sich. Besondere Beachtung verdienen die Beimengungen. Am häufigsten ist der Glimmer. Nie fehlt er den sehr feinen Sanden. Je gröber das Korn des Quarzes, desto mehr tritt der Glimmer zurück; sobald kein Sand unter 0.5 mm beigemengt ist, fehlt der Glimmer völlig. Die einzelnen Blättchen sind immer gebrochen, also nicht authigen. Die Farbe ist überwiegend weißlich, sehr selten sind grünliche oder schwarze Blättchen. Fast allen Proben ist in geringen Mengen weißer Feldspat beigemengt, oft freilich nur in ganz verschwindenden Spuren. An seiner Spaltbarkeit und an dem seidenartigen Glanz auf den Spaltflächen ist er auch in den kleinsten Körnern unter dem Mikroskop von dem Quarz, mit dem er übrigens oft verwachsen ist, zu unterscheiden. Äußerlich sind die Feldspäte elfenbeinweiß, seidenglänzend und meist kantengerundet. Sie zeigen alle deutlich die Wirkungen des Zersetzungsprozesses. Ein Anflug von Kaolin scheint manchen Quarzkörnern anzuhaften. Kaolin ist außerdem vier Proben als feiner Staub beigemengt, meist in verschwindenden Mengen, aber doch immerhin so stark, daß die Finger nach Berührung mit dem Sande sich fettig anfühlen. In zwei Proben einer Bohrung (s. o. Nr. 3) tritt der Kaolin auch in größerer Menge auf, so daß man wohl von Kaolinsand sprechen könnte. In der einen dieser beiden Proben kommt er in festen, rein weißen Stücken vor, scheint also dort eine Bank oder doch wenigstens eine Linse gebildet zu haben. Beachtenswert ist, daß die Beimengung von Kaolin an eine Korngröße des Quarzsandes von 2.0 mm gebunden zu sein scheint, denn nur einmal tritt er in sehr feinen Sanden auf und könnte hier als Nachfall erklärt werden. Pyrit fehlt den Sanden vom Jahrsmoor völlig, wenn man von einer einzigen winzigen Pyritnadel absieht, die in einer Probe beobachtet wurde. Pyrit kommt dagegen vor in winzigen Spuren in der Bohrung Schenefeld (s. o. Nr. 4) sowohl in Form einzelner Körnchen wie als Konkretionsmittel von Quarzsand. Zum Teil ist dieser Pyrit bereits in Brauneisen übergegangen. Gehalt an $CaCO_3$ ist auch in den kleinsten Spuren nicht nachweisbar. Abgesehen werden kann von den ganz geringen Spuren von Lignit in M. Niendorf Nr. 5 (s. o. Nr. 1, 5.45—10.05), wo er aus dem Ton des Liegenden stammen dürfte. An Fossilien sind nur wenige, meist undefinierbare Stückchen gefunden, die stark gerollt sind und sicherlich nicht auf primärer Lagerstätte liegen. Nur eine Spongiennadel und eine ?silurische Koralle sind erkennbar. Geringfügig ist die Beimengung von Hornsteinen, winzigen, außen blanken Stückchen von gelblicher, grünlicher und brauner Farbe mit splitterigem Bruch. Vorläufig

unbestimmbar sind vereinzelt auftretende winzige Splitterchen von lavendelblauer Farbe und ziemlich dichter Struktur, wie auch ein blauer Fleck in einem Stück Kaolin. Wertvoll ist, daß in der Bohrung M. Pinneberg 9 ein rötlich violettes Körnchen Spinell (nach freundlicher Bestimmung von Dr. Herzenberg) gefunden wurde. Splitter von Sandstein könnten an einer Stelle (M. Niendorf 9, 11.10—15.30) diluvialer Nachfall in Folge des Bohrverfahrens sein, ebenso an derselben Stelle auch ein Splitter glaukonitischen Sandsteins, während ein solcher in M. Pinneberg 9 (26.0—29.0) wohl auf natürliche Weise gelangt sein mag. Endlich sind noch zu erwähnen die Bestandteile nordischen Materials, deren Erhaltungszustand darauf schließen läßt, daß sie nicht erst durch das Bohrverfahren in die Sandproben gelangt sind. Es handelt sich um Granitstückchen, die starke Spuren der Zersetzung zeigen. Die Feldspäte dieser Stückchen sind fast völlig aufgelöst, an ihrer Stelle sitzt vielfach Kaolin, nur der Quarz ist übriggeblieben, er bildet nur noch das Skelett des Granits (vgl. Meyn 21, p. 29). Zum Schluß dieser petrographischen Beschreibung ist noch auf den 0.45 m mächtigen, dunkelbraunen, kalkfreien, schwach sandigen, fetten, stark humosen Ton mit Lignitteilchen hinzuweisen, der in M. Niendorf 5 (s. o. Nr. 1) auftritt, dessen Pflanzeninhalt aber unbestimmbar ist.

Mit den aus den Bohrungen M. Niendorf 5 bis 13 und M. Pinneberg 9 beschriebenen Quarzsanden darf man wohl von vornherein das von Koert beschriebene Vorkommen von Friedrichshuld zusammenfassen, denn in allen markanten Kennzeichen ist Übereinstimmung vorhanden (Hauptbestandteil: Quarz, Quarzgerölle. Beimengungen: Kaolin, Hornstein). Wichtig ist, daß Koert von Friedrichshuld Kieselschiefer als Bestandteil der Quarzsande erwähnt, der sich in den Bohrungen vom Jahrsmoor und von Schenefeld nicht nachweisen läßt. Auch die räumliche Beziehung legt die Zusammenfassung nahe, denn das Vorkommen von Friedrichshuld liegt zwischen den Bohrungen vom Jahrsmoor und der Bohrung Schenefeld (Friedenseiche), und überdies sind ähnliche Quarzsande von mir 1917 auch noch in einer Grube zwischen Friedrichshuld und dem Jahrsmoor beobachtet worden.

Das oben nach Wolff beschriebene Vorkommen von Eggerstedt soll seiner räumlichen Entfernung wegen, und weil den Sanden dort manche Charakteristika des Schenefelder-Friedrichshulder-Jahrsmoorvorkommens fehlen, bei den folgenden Vergleichen zunächst noch nicht mit herangezogen werden. Ich werde weiter unten darauf zurückkommen und es dann in den Kreis der Betrachtungen einbeziehen.

Reine oder annähernd reine Quarzsande sind nun bei uns aus dem Alluvium, dem Diluvium, dem Ober-, Mittel- und Untermiozän bekannt. (Von den noch älteren Vorkommen kann hier abgesehen werden.) Es

wird sich aber zeigen, daß die Quarzsande dieser Formationen sich alle deutlich von den Sanden von Schenefeld-Friedrichshuld-Jahrsmoor unterscheiden lassen und für deren Altersbestimmung nicht in Frage kommen. Das Alluvium scheidet überhaupt von vornherein aus, weil die Quarzsande in und bei Schenefeld von typischem Diluvium überlagert werden.

Diluviale Sande enthalten, wenn sie auch oft ganz überwiegend aus Quarz bestehen wie die Sande der „Feinsandstufe" oder diluviale Abschlämmmassen von tertiären Aufragungen (Koch 13, p. 12) immer etwas typisch nordisches Material, das anderen Erhaltungszustand zeigt als das der hier behandelten Sande, und Beimengungen von Kaolin sind bisher aus dem hiesigen Diluvium unbekannt. Die Möglichkeit, in den Sanden eine tertiäre Scholle im Diluvium zu sehen, dürfte wegen der später zu erwähnenden erheblichen Ausdehnung der Sande ausscheiden, obgleich solche Schollen im Zuge der verwitterten Altmoränen besonders häufig sind (36, p. 237). Auf keinen Fall würde ja aber durch eine solche Annahme die Frage nach dem ursprünglichen Alter der Sande aufgehoben werden. Im Obermiozän kommen bei uns nur ganz untergeordnet Quarzsande vor, gerade für die Pinneberger Gegend hat Wolff (32 und 34) aber auf Sande als oberste Stufe des Obermiozäns aufmerksam gemacht. Diese Sande sind auch kalkfrei, fossilleer, fein, glimmerhaltig, aber im Unterschied zu unseren Sanden sind sie grau und zeigen zunehmenden Tongehalt nach untenhin, wo dann auch die Fossilien des Glimmertons auftreten. Ihnen wie auch den in den Glimmerton eingeschalteten Sanden fehlen aber der Kaolin, die Quarzkiesgerölle, die zersetzten weißen Feldspäte, die Granitskelette usw., so daß sie für den Vergleich mit unsern Sanden nicht in Frage kommen. Ebensowenig tun das die „mittelmiozänen Meeressande", weil ihnen dieselben ebengenannten Charakteristika unserer Sande fehlen, während sie in ihren kräftigeren grauen, grünlichen und bräunlichen Farbtönen, ihrer Glimmerarmut und vor allem ihrem gelegentlichen Gehalt an Glaukonit, eisenhaltigem Sandstein und Fossilien Eigenschaften besitzen, die unseren Sanden wiederum fehlen. Als letzte Möglichkeit, die Sande mit bisher aus unserer Gegend bekannten Sanden zu parallelisieren, soll hier dann noch ein Vergleich mit miozänen Braunkohlensanden erwogen werden. Der Komplex der „Braunkohlensande" stellt in der Regel eine Wechsellagerung von reinen Quarzsanden, tonigen Quarzsanden, Tonbänken und Lignit- oder Braunkohlenflözen dar. Es gibt aber auch mächtige Profile durch die Braunkohlensande, denen alle Zwischenlagen von Ton oder Braunkohle fehlen. Die Sande sind mehr oder minder tonig oder ganz frei von Ton. Immer handelt es sich um fast reine Quarzsande, die von anderen Bestandteilen in erheblichen Mengen nur weiße Glimmerschüppchen aufweisen. Stets sind die Sande frei von $CaCO_3$, führen aber häufig Markasit bzw. Pyrit, der auch gelegentlich

als Bindemittel der Quarzkörner auftritt. Neben solchen rein pyritischen Konkretionen kommen auch brauneisenhaltige Sandsteine vor. Braunkohlegeröll ist in den Sanden häufig. Ihre Farbe ist meist grau oder weiß, schichtweise auch braun. Meistens sind die Sande feinkörnig, auch der Grobsand ist stets mit feinem Material gemischt. Die einzelnen Körner sind gut gerundet und poliert. Zuweilen finden sich Einlagerungen von Quarzkies, der aber nur ganz selten und nur in einzelnen Stücken über Bohnengröße hinausgeht. In den Vierlanden sind größere Gerölle von Feuerstein häufig (12, p. 59 f.). Die Übereinstimmung mit den Sanden von Schenefeld-Friedrichshuld-Jahrsmoor ist also wohl beachtenswert. Sie erstreckt sich auf die Korngröße, das Fehlen von Ca CO_3 und das häufige Vorkommen von weißen Glimmerschüppchen. Die Braunkohlensande zeichnen sich vor unseren Sanden aber aus durch einen weit größeren Gehalt an Pyrit, häufiges Vorkommen von Lignit, durch die lebhafte Wechsellagerung mit Tonen und Braunkohlen und den dadurch bedingten größeren Reichtum an Farbtönen. Demgegenüber läßt sich freilich darauf hinweisen, wie Wolff (32, p. 503) es auch getan hat, daß einerseits auch mächtige flözleere Folgen der Braunkohlensande bekannt sind, daß andererseits aber bis jetzt doch erst 24.55 m der Quarzsande in Schenefeld usw. erschlossen sind, und ferner, daß doch immerhin jetzt wenigstens eines der von Wolff vermißten Lettenflöze entdeckt ist (M. Niendorf 5). Es sind also tatsächlich nicht viele Unterschiede vorhanden. Immerhin ist aber für die hier behandelten Sande Schenefeld-Friedrichshuld-Jahrsmoor hinzuweisen auf den Gehalt an Kaolin, der in unserer Gegend noch nie in den Braunkohlensanden beobachtet wurde, das Vorkommen von Spinell, Glaukonitsandstein (nur in den Bohrungen) und den, wenn auch geringen Gehalt an Hornsteinen, die in den Bohrungen zwar nur in Spuren gefunden wurden, von Koert aus Friedrichshuld aber neben Kieselschiefer (fehlt in den Bohrungen) ausdrücklich genannt werden. Wenn Koert trotzdem in bezug auf die Friedrichshulder Sande sagt, solche Sande kämen im Untermiozän Norddeutschlands vor, so kann ich ihm für unser Gebiet nicht beipflichten. Gewiß könnten im Untermiozän z. B. Halbedelsteine[1]) bisher übersehen sein — der weiße Kaolin läßt sich nicht übersehen. Es läßt sich also wohl von einer großen Ähnlichkeit unseres Vorkommens mit „untermiozänen" Sanden, aber nicht von einer völligen Übereinstimmung sprechen.

Noch größer ist nun aber die Ähnlichkeit mit den typischen Kaolinsanden Sylts, die am ausführlichsten Meyn (21) und Stolley (25) beschrieben haben, auf deren Arbeiten dann die jüngeren Darstellungen bei Struck (28) und Wolff (29. 30) fußen, um von diesen nur die wichtigsten

[1]) Leider blieb der Versuch, in das von Philippsen (24, p. 91) erwähnte Material Einblick zu erhalten, ergebnislos.

zu nennen. In der folgenden Tabelle sind die Eigenschaften der typischen Sylter Kaolinsande nach den Beschreibungen der genannten Autoren und nach eigenen Beobachtungen im Sommer 1919 zusammengestellt. Daneben ist angegeben, wie weit dieselben in Schenefeld-Friedrichshuld-Jahrsmoor beobachtet wurden.

Sylt	Schenefeld-Friedrichshuld-Jahrsmoor
A. Hauptbestandteil: Quarz	desgl.
1. Größe: sehr fein bis Taubenei-Gänseei	sehr fein bis 15 mm
2. Form: als Sand: scharfkantig bis gerundet	desgl.
als Gerölle: länglichrund, etwas plattgedrückt	desgl.
im Deckdiluvium: oft windgeschliffen	desgl.
3. Farbe: Gesamtfarbe: überwiegend weiß	desgl.
Einzelkörner und Gerölle: selten schwarz, graublau, gelb, meist weiß, wasserklar, durchsichtig, mattgeschliffen	desgl.
B. Beimengungen bzw. Einlagerungen	
1. Kaolin, bzw. Pfeifenton, in Schichten oder als Staub, vorwiegend bei Grobsand	desgl.
2. Glimmer, vorwiegend bei Feinsand	desgl.
3. weiße Feldspäte	desgl.
4. Quarzite	desgl.
5. Quarzsandstein	desgl.
6. Hornstein und Kieselschiefer	desgl.
7. Lavendelblaues Kieselgestein	? desgl.
8. Halbedelsteine	desgl.
9. Silurische Korallen	desgl.
10. Granitskelette (nur im oberen Teil)	desgl.
11. Schwarzer Ton mit Pflanzenresten	desgl. (aber nicht bestimmbar)
12. Titaneisen	fehlt
13. Kaolinsandstein	fehlt
14. Braunkohlenflöz (nur von Meyn beobachtet)	fehlt
15. Feuerstein (umstritten)	fehlt
16. Sandsteine, diverse	Spuren

Die Übereinstimmung geht also recht weit! Bei den Abweichungen darf eben auch nicht außer acht gelassen werden, daß die obengenannten Charakteristika der Sylter Sande nicht immer alle zusammen anzutreffen sind. Es kommen Partien auf Sylt vor, wo einzelne fehlen oder recht selten sind, wie z. B. die „Lavendelblauen" am Morsumkliff in K. 1 Gagel (3), Stolley (25), während sich andere Beimengungen anderswo wieder häufen, wie z. B. das Titaneisen am Wittenkliff von Braderup. Daß selbst der Kaolin völlig fehlen kann, hat schon Meyn (21, p. 30) betont. Diese Feststellungen sind wichtig im Hinblick auf die Kaolin-

sande der Bohrung Fiel, die Wolff (29, p. 58 f.) zuerst beschrieben und trotz Mangels völliger petrographischer Übereinstimmung mit den Sylter Kaolinsanden parallelisiert hat, und die deshalb auch für die Altersbestimmung unserer Sande wichtig werden können. Einzelne Proben (27.00—35.50; 42.60—56.70; 60.10—101.50) dieser Bohrung befinden sich auch im Bohrarchiv unseres Instituts und konnten in derselben Weise wie die Sande der Bohrungen Schenefeld-Jahrsmoor untersucht werden. Der Komplex der Kaolinsande von Fiel ist 101.50 m mächtig. Hauptmaterial ist Quarz, Sandgröße < 0.5—2.0 mm (scharfkantig bis gerundet); Gesamtfarbe weißlich, einzelne Körner rosafarben, gelb, dunkel; Beimengungen und Einlagerungen: Quarzkies, Glimmer, Kaolin (Staub und Stücke), Feldspäte, Quarzite, dunkler Ton mit Lignit und Pyrit, Sandsteine! Alles Charakteristika der Sylter Kaolinsande. Aber es fehlen doch in Fiel: „Lavendelblaue", Halbedelsteine, Hornsteine, Titaneisen, Granitskelette.

Hingewiesen muß ferner werden auf gewisse Ähnlichkeiten der Quarzsande von Schenefeld-Friedrichshuld-Jahrsmoor mit den von Deecke (2) und Klose (11) beschriebenen Quarzsanden Pommerns. Aber dieser Vergleich führt hinsichtlich der Altersbestimmung nicht weiter, denn das Alter der pommerschen Quarzsande ist unbekannt, sie können dem Oberoligozän bis Pliozän angehören. In Fiel weisen die Lagerungsverhältnisse auf ein jüngeres Alter als Obermiozän hin, in Sylt hat die Altersstellung der Kaolinsande seit ihrer ersten Beschreibung geschwankt, sie sind ganz oder teilweise für diluvial, für ober-, mittel- oder untermiozän angesprochen. Stolley (26, p. 158) hat als erster die Vermutung ausgesprochen, daß wenigstens ein Teil dieser Sande pliozän sei, Struck (28) hat diesen Gedanken aufgenommen, und Wolff (29 und 30) hat ihn unter Hinweis auf den Fossilinhalt der schwarzen Tone am Westkliff Sylts näher begründet. Den endgültigen Beweis für das pliozäne Alter des Kaolinsandes hat dann Gripp (10, p. 13 ff.) erbracht, der das pliozäne Alter des Liegenden des Kaolinsandes, des Limonitsandsteins, bewies. Seitdem ist auch den Kaolinsanden Sylts, soweit sie nicht diluvial aufgearbeitet und umgelagert sind, ein pliozänes Alter zuzuschreiben, denn zu trennen sind beide Bildungen am Morsumkliff bei ihrer teilweise innigen Wechsellagerung (ganz abgesehen von der durch die Überschiebung bedingten) und den allmählichen Übergängen von einer zur andern nicht. Auch für die Sande von Fiel dürfte das pliozäne Alter in Anbetracht der Lagerungsverhältnisse und der teilweise immerhin beträchtlichen petrographischen Übereinstimmung kaum mehr ernstlich zu bezweifeln sein.

Der Vergleich dieser heute als Pliozän angesehenen Sande von Sylt und Fiel mit den Braunkohlensanden Schleswig-Holsteins, mit denen sie gelegentlich verwechselt werden, ergibt zusammenfassend, daß es im Pliozän Schleswig-Holsteins

wohl Quarzsande gibt, die solchen der „Braunkohlensande“ völlig gleichen, daß es aber innerhalb der „Braunkohlensande“ keine Ablagerungen gibt, die die charakteristischen Beimengungen der typischen Kaolinsande enthalten. Sande, welche wie die von Schenefeld-Friedrichshuld-Jahrsmoor diese Kennzeichen aufweisen, sind aller Wahrscheinlichkeit nach auch pliozän.

Die stratigraphischen Verhältnisse der Sande von Schenefeld-Friedrichshuld-Jahrsmoor erläutert das Profil I (s. S. 19).

Profil I stellt einen nahezu O-W verlaufenden Schnitt von 3.3 km Länge vom Jahrsmoor nach Schenefeld dar. Auf ihn sind die bis 550 m entfernt liegenden Bohrungen projiziert.

Nr. 1 (auf der Profillinie) stellt die Bohrung Schenefeld-Leimfabrik dar (M. Pinneberg 7). Terrain + 16.00[1]):

0.00— 41.25 m	Diluvium
41.25— 86.50 „	feiner Quarzsand mit Glimmer und Spuren von Pyrit (auch Spuren von nordischem Material)
86.50— 90.00 „	feiner Quarzsand mit Glimmer und reicher mariner Fauna
90.00— 90.25 „	Sandstein mit marinen Fossilien
90.25—127.00 „	unbekannt. „Unter 120.00 m, nachdem Ton nicht mehr sandig war“, reiche marine Fauna.
127.00—222.00 „	nach Angabe des Auftraggebers „harte Tonschicht“, wahrscheinlich Glimmerton, bzw. -tonmergel. Die aus 190.00 und 200.00 bis 222.00 m vorhandenen Originalproben zeigen mageren, sandigen Tonmergel mit Glimmer und teilweise (aus 190 m) mit mariner Fauna. Die aus 174—182 m vorhandenen Schlämmrückstände enthalten reiche marine Fauna.

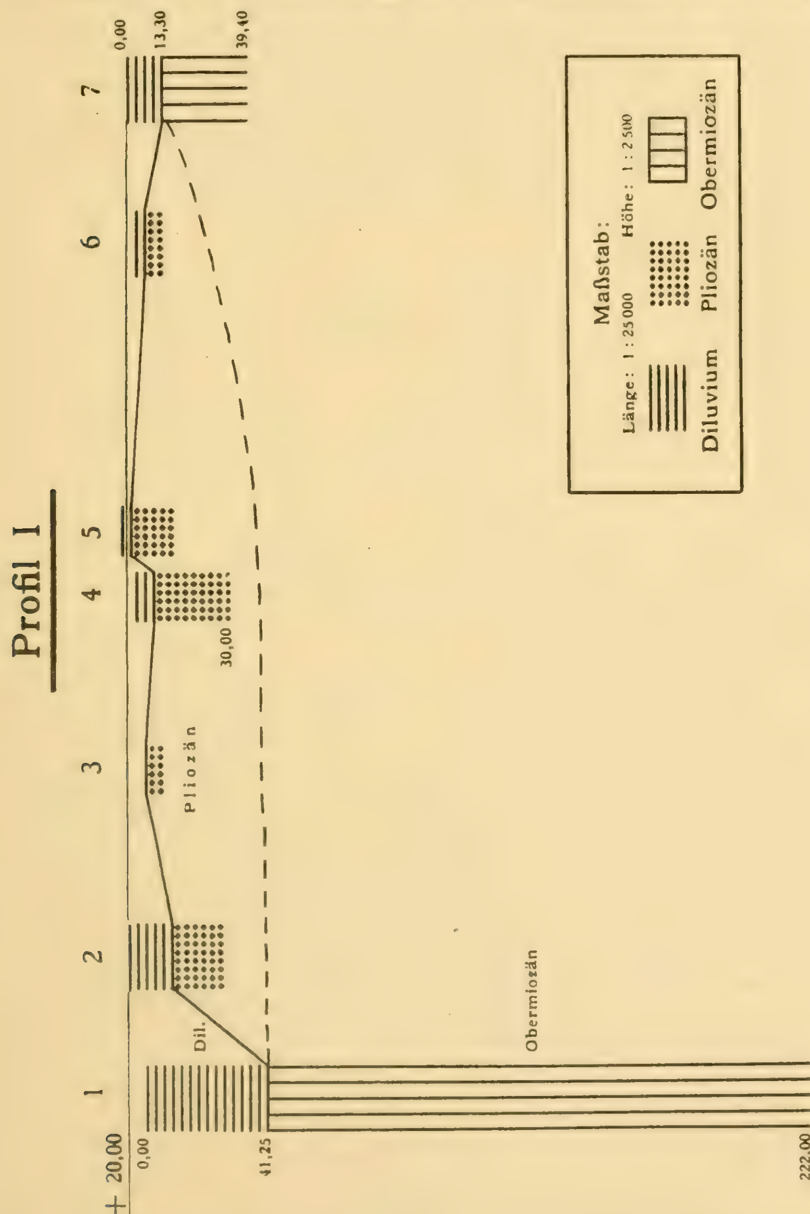
Es gehören 41.25—90.00 zum obermiozänen Glimmersand, 90.00—222.00 zum obermiozänen Glimmerton.

Nr. 2 (M. Pinneberg 9, + 20.00 m; 400 m südl. der Profillinie) stellt die Bohrung Schenefeld-Friedenseiche (s. o. Nr. 4) dar, Nr. 3 die anstehenden Quarzsande von Friedrichshuld (+ 15.00 m; auf der Profillinie) Nr. 4—6 die Bohrungen vom Jahrsmoor (M. Niendorf 5, + 17.00; 550 m nördl., M. Niendorf 13, + 21.00; 350 m nördl., M. Niendorf 11, + 18.50; 100 m südl. der Profillinie) mit Quarzsanden unter diluvialer Rinde von wechselnder Mächtigkeit. Wichtig ist Nr. 7 des Profils, gelegen im Jahrsmoor (M. Niendorf 15, + 20.00; auf der Profillinie):

0.00— 13.30 m	Sand und Geschiebemergel des Diluviums.
13.30— 25.00 „	sehr feiner grauer Quarzsand mit Glimmer und winzigen Lignitteilchen
25.00— 39.40 „	sehr feiner dunkelgrauer toniger Quarzsand mit Glimmer und winzigen Lignitteilchen, einer Pyritnadel, Schalenresten und Pyritsandstein mit Schalen und Lignit.
39.40— ? „	magerer, feinsandiger Tonmergel mit viel Glimmer, Pyritnadeln, Resten von Konchylien, Foraminiferen, Bryozoen, Spatangidenstacheln, Otolithen und winzigen Lignitteilchen.

[1]) Mitgeteilt mit gütiger Erlaubnis des Auftraggebers, des Herrn A. Gronewaldt.

Der Fossilinhalt des Tonmergels genügt nicht zu einer sicheren paläontologischen Altersbestimmung, aber der ganze Habitus des Tonmergels



spricht unbedingt für obermiozänes Alter. Die Sande 13.30—39.40 sind identisch mit Wolffs (32 und 34) obermiozänem Glimmersand.

2.8 km von Nr. 7 nach SO entfernt liegen bei Eidelstedt (M. Hamburg 87, Koch 13, p. 22) die „Braunkohlensande" schon bei — 32 m.

Die Gegend gehört bereits zur Langenfelder Erhebung und ist wahrscheinlich durch Verwerfungen von unserem Gebiet getrennt.

Die hier behandelten Quarzsande von Schenefeld-Friedrichshuld-Jahrsmoor liegen also oberhalb der aus den Bohrungen Nr. 1 und Nr. 7 des Profils I zu rekonstruierenden Oberkante der obermiozänen Glimmersande und sind deshalb auch aus stratigraphischen Gründen aller Wahrscheinlichkeit nach pliozän.

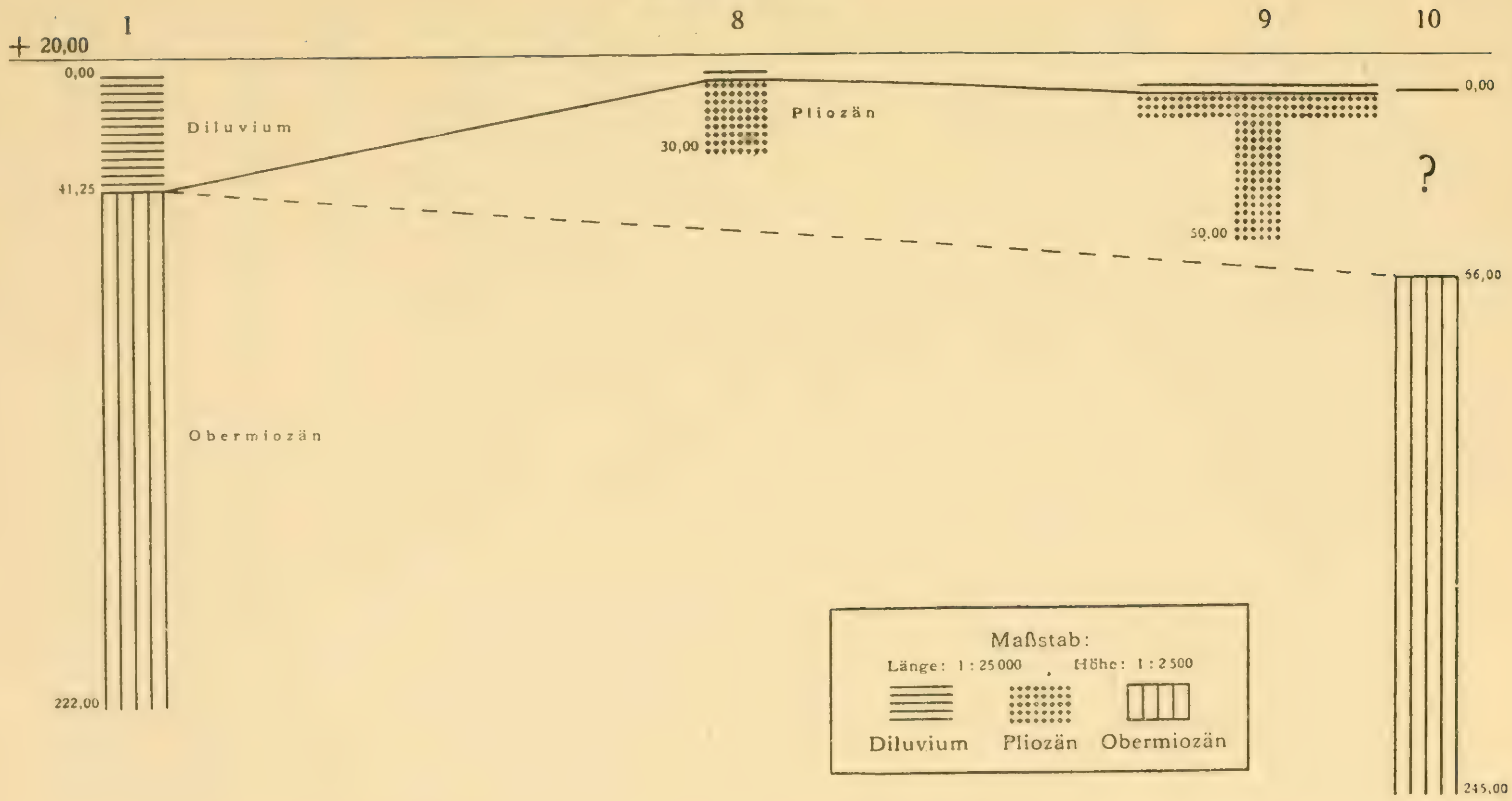
Es bleibt nun nur noch übrig, auf die eingangs erwähnten Sande von Eggerstedt zurückzukommen. Die Lagerungsverhältnisse daselbst zeigt Profil II (s. S. 21).

Profil II ist $4^1/_2$ km lang und geht von der Schenefelder Leimfabrik N. 14° W. nach Eggerstedt, Bohrung Fischer (M. Pinneberg 6; Terrain + 8.75). Diese Bohrung (Nr. 10 des Profils II, 1896 von Gliemann ausgeführt) ist von Gottsche (8, p. 9) zuerst genannt. Leider ist über die Schichten von 0.00—66.00 nichts bekannt. Nach einer handschriftlichen Notiz von Gottsche beginnt der Glimmerton bei 66.00 m und reicht bis 180 m. (In 172 m „dünne feste Kalkschicht".) Aus 170 m liegt ein typischer obermiozäner Tonmergel vor, für die Teufen 180.00—211.70 notiert Gottsche „feines, grünes schluffiges Material", die daraus vorhandenen Schlämmrückstände (Pyritnadeln, Schalenspuren) lassen mit ziemlicher Gewißheit obermiozänen Glimmerton vermuten, ebenso die aus 211.70—245.00 vorliegenden.

Unmittelbar an die Bohrung Eggerstedt grenzt das Quarzsandvorkommen von Eggerstedt (Nr. 9 des Profils, durchschnittlich + 7.50 m; auf der Profillinie). Nach der von Wolff gegebenen Beschreibung gleichen diese Sande den Kaolinsanden Sylts nicht sonderlich. Sie sind ihnen aber zum mindesten ebenso ähnlich wie miozänen Braunkohlensanden, deshalb wird man nach dem oben hierzu Gesagten im Hinblick auf die durch das Profil klargelegten Lagerungsverhältnisse die Eggerstedter Sande — wenigstens in ihrem oberen, bekannten Teil — als Pliozän ansprechen müssen. Das wird man demnach wohl auch in bezug auf die bei Waldenau (Nr. 8 des Profils II; + 16.00; 900 m westlich der Profillinie) erbohrten Sande tun können. Zwei Bohrungen haben hier bei geringer Entfernung voneinander ein ziemlich übereinstimmendes Profil ergeben.

M. Pinneberg 8 (Bohrung Waldenau 1899).

0.00— 1.70 m	Sand und Lehm des Diluviums
1.70— 3.50 „	Quarzsand (< 0.5 bis 2.0 mm) mit sehr wenig Glimmer
3.50— 7.80 „	sandiger Quarzkies (bis 14 mm) mit Spuren von Glimmer
7.80— 8.80 „	dunkelgrauer, sandiger Ton mit Glimmer, Pyrit und winzigen unbestimmbaren Pflanzenresten
8.80—10.00 „	Quarzsand (< 0.5—2.0 mm) mit feinem Quarzkies
10.00—30.00 „	sehr feiner Quarzsand (< 0.5 mm) mit wenigen groben Körnern, etwas Glimmer und Spuren von Pyrit und Brauneisen.



Profil II
1
8
9
10
+ 20,00
0,00
Diluvium
41,25
Obermiozän
222,00
Pliozän
30,00
50,00
0,00
?
66,00
245,00
Maßstab:
Länge: 1 : 25000
Höhe: 1 : 2500
Diluvium
Pliozän
Obermiozän

Alle Beimengungen, die auf eine Identität mit den pliozänen Sanden Sylts hinweisen könnten (zersetzte weiße Feldspäte, Hornsteine) sind nur in höchst fragwürdigen Spuren vorhanden. Kaolin fehlt ganz. Die Farbe der Sande ist hellgrau bis dunkelgrau, auch leicht gelblich und bräunlich (gelbliche Sande kommen auch auf Sylt vor). Der Gehalt an Pyrit stimmt, wenigstens, was den Ton anbetrifft, zu Sylt (Stolley 27, p. 165) und Fiel. Die petrographischen Verhältnisse sprechen also nicht unbedingt für pliozänes Alter, wohl aber, wie Profil II zeigt, die stratigraphischen.

Auch die allgemeinen stratigraphischen Verhältnisse des Jungtertiärs der Umgegend von Hamburg machen in der Gegend von Eggerstedt-Schenefeld-Friedrichshuld-Jahrsmoor das Auftreten von Pliozän durchaus verständlich, denn hier liegt die Glimmertonbasis am tiefsten (siehe die Karte am Schluß). Hier tritt deshalb auch die oberste Stufe des Glimmertons, der Glimmersand, auf. Die pliozänen Ablagerungen haben hier eine ansehnliche Ausdehnung. Sie sind bis jetzt festgestellt vom Jahrsmoor bis nach Schenefeld und von dort nordwärts über Waldenau und Eggerstedt nach Pinneberg, denn auch die Quarzsande in den Pinneberger Wasserwerksbohrungen PB. III bei 19.80—24.02, BL. IX bei 11.50—19.85 und im alten Wuppermannschen Werk bei 28—35 m (Wolff 34, p. 8) dürften nunmehr dem Pliozän zuzuweisen sein. Mit der Zurechnung aller dieser Sande zum Pliozän sind die Schwierigkeiten behoben, die sich für Wolff (36, p. 247) bei Annahme untermiozänen Alters dieser Sande für die stratigraphischen Verhältnisse dieser Gegend ergaben. Ob die zwischen den Sanden von Eggerstedt, Waldenau und Schenefeld-Jahrsmoor vorhandenen Verschiedenheiten Altersunterscheidungen zulassen wie die von Stolley nach Struktur und Geröllführung auf Sylt durchgeführten, heute teilweise anders zu deutenden, läßt sich noch nicht übersehen. Auf jeden Fall dürften diese neu erkannten und in den Bohrungen vom Jahrsmoor auch neu entdeckten Fundpunkte pliozäner Ablagerungen in Schleswig-Holstein beitragen zur Klärung der vielen bezüglich des Pliozäns in Nordwestdeutschland noch offenen Fragen.

IV. Gliederung des Jungtertiärs in Nordwestdeutschland.

Von K. Gripp.

Die Schichtenfolge des Miozäns und Pliozäns in Nordwestdeutschland läßt sich unter Berücksichtigung der jüngsten Funde, wie unten angeführt, tabellarisch zusammenfassen (s. S. 23).

Um Verwechselungen zu vermeiden, dürfte es sich empfehlen, den tiefsten marinen Horizont (marines Altmiozän), wie er in den Vierlanden bei Hamburg durch Bohrungen nachgewiesen wurde, künftig als Vierländer Stufe, den mittleren als Hemmoorer Stufe und den jüngsten

Die Schichtenfolge des Jungtertiärs in Nordwestdeutschland.

Formation	Bezeichnung	Gestein	Vorkommen A = anstehend, B = Bohrung, G = Geschiebe	Mächtigkeit
Pliozän	Kaolinsand	Quarzsande, oft kaolinhaltig, und Tone	A Sylt; B Fiel bei Heide; A B Eggerstedt-Schenefeld	Fiel 100 m, Eggerstedt bis 50 m
	Limonitsandstein	rotbrauner Sandstein und weißlicher und gelber Sand	A Sylt	etwa 15 m
Obermiozän	Glimmerton	dunkelgrauer bis schwärzlicher Ton. z. T. feinsandig: zu oberst, wenn vollständig vorhanden, 20—?49 m toniger Feinsand	A B Schleswig-Holstein, Mecklenburg, Lüneburg, A Gühlitz, Fresenmoor bei Kadenberge; B Harburg, Neugraben	bis zu 250 m, im Mittel etwa 100 m
Mittelmiozän	Reinbeker Stufe	± glaukonitische Sande, z. T. zu Kalksandstein verkittet	G Zarrentin; B Bokup; A Reinbek; B Hamburg; A Groß Sottrum, Dingden usw.	8—25 m
	obere Braunkohlensande	Quarzsand, ± tonig mit Braunkohlenflözen	B Hamburg; A Hassendorf	etwa 70 m
	Hemmoorer Stufe	Quarzsande und Tone, als Geschiebe Kalksandsteine	B Hamburg-Grasbrook; G Hemmoor, Kronsmoor, Burg i. D.; B Jeising-Hostrup	27 m
	mittlere Braunkohlensande	feine Quarzsande	B Hamburg-Grasbrook	6 m
Untermiozän	Vierländer Stufe	Tone, Quarzsande und Kalksandsteine	B G Jütland; G Flensburg, Kiel, Brothen; B Lübeck, Wismar, Bleckede, Vierlande bei Hamburg; G Ahrenswolde	14—60 m
	untere Braunkohlensande	Quarzsande mit Braunkohlenflözen	B Hamburg	Hamburg-Kuhwärder mehr als 74 m, Vierlande 0—16 m

Horizont des sandigen Miozäns, der zugleich das Liegende des obermiozänen Glimmertones bildet, als Reinbeker Stufe zu bezeichnen. Die im Liegenden der Vierländer, Hemmoorer und Reinbeker Stufe angetroffenen Braunkohlensande wären dann als untere, mittlere und obere Braunkohlensande zu unterscheiden. Allerdings läßt sich noch nicht endgültig übersehen, ob zwischen der Vierländer und Hemmoorer Stufe eine Folge nichtmariner Braunkohlensande einzuschalten ist, da die in der Bohrung Grasbrook B II, 11 von 189.5—195.5 m Tiefe erbohrten sehr feinen Quarzsande möglicherweise mariner Entstehung und somit der hangenden oder liegenden Schichtengruppe zuzuzählen sind.

Im Nachstehenden mögen einige Ergänzungen gegeben werden zu dem, was ich 1915 (10) bei Erörterung der einzelnen Stufen des marinen Miozäns gesagt habe.

1. Vierländer Stufe.

Die loc. cit. p. 49 erwähnten groben Sandsteinkonglomerate, die offenbar wieder aufgearbeitete Schichten der gleichen Formationsstufe umschließen, sind in unserem Institut durch Geschiebe von Güster in Lauenburg und von Schulau vertreten. Von den ebendort (10, p. 50) erwähnten Muschelbreccien besitzt das Institut ein Geschiebe von Flensburg.

Was die Fauna der altmiozänen Schollen von Süderholz bei Sonderburg anlangt, so ist Oppenheim (23, p. 401) mit Recht sehr erstaunt über das Auftreten der *Pleurotoma trochlearis* Hoernes in jener Gegend. Auch das hiesige Institut besitzt zwei Exemplare der *Pl. trochlearis*, die dort nebst anderen Fossilien im Jahre 1902 von Gottsche und seinen Bekannten gesammelt wurden. Gottsche berichtete kurz hierüber (9) und wies darauf hin, daß schon Meyn dies Vorkommen kannte. Es besitzt unser Institut von dort

Nucula laevigata Sow.,	*Aporrhais speciosa* Schl.,
Limopsis aurita Brocc.,	**Cassis megapolitana* Bey.,
**Cardium subturgidum* d'Orb.,	*Triton enodis* Beyr.,
**Amiantis islandicoides* Brocc.,	**Murex Deshaysi* Nyst.,
Tellina fallax Beyr.,	*Fusus sp.*,
Thracia ventricosa Phil. *sp.*,	*Pleurotoma turbida* Sol.,
**Xenophora Deshaysi* Mich.,	„ *Steinvorthi* Semp.,
**Natica helicina* Brocc.,	„ *trochlearis* Hoern.

Die in Gripp: (10) von Sonderburg nicht angeführten Arten sind mit * versehen.

Ich selber hatte dann das Glück, im Frühjahr 1914 an derselben Stelle wiederum Fossilien zu finden, und zwar sammelte ich persönlich zwei Exemplare der *Pl. trochlearis*, die mit den übrigen damals gesammelten Fossilien jetzt in der paläontologischen Abteilung des Mineralogischen Institutes der Universität Kiel aufbewahrt werden.

Beim Besuch des Fundpunktes im Frühjahr 1919 waren zwar die dunklen Tone an jener Stelle aufgeschlossen, aber Fossilien nicht zu erlangen. Im Zusammenhang hiermit möchte ich darauf hinweisen, daß die miozänen Geschiebe der Flensburger Gegend außer der *Pl. trochlearis* in Gesellschaft mit *Fusus crispus* und *Triton enodis* noch weitere Eigentümlichkeiten aufweisen. Ich erinnere nur an das Vorkommen von Donax (s. Gottsche, Holsteiner Gestein, Nr. 193). Es handelt sich um dunklen, eisenschüssigen Sandstein, der massenhaft die Schalen eines kleinen Donax enthält (unsere Sammlung). Hingewiesen sei hierbei auch auf die *Nassa cimbrica* Ravn, eine Art, die Ravn (24a) nur von Varde kannte, und die mir aus einer Bohrung von Gonsagger in Nordschleswig in zahlreichen Exemplaren vorliegt.

Leider enthält die die *N. cimbrica* begleitende Fauna nur Jugend- und Kleinformen, so daß sich das Alter jener Fauna nicht erkennen läßt. Ebenso ist die Tiefe unbekannt, in der die Fossilien gefunden wurden. Nörregard erwähnt *N. cimbrica* aus Geschieben von Esbjerg (22, p. 1, 26). Er glaubt diesen Geschieben ein mittelmiozänes Alter zuweisen zu müssen. Aus der Liste der Fossilien ergibt sich aber, daß zum mindesten der größere Teil der Geschiebe untermiozänen Alters ist (vgl. *Turritella Geinitzi, Cleodora deflexa, Aporrhais speciosa, Cardium cingulatum, Arca Speyeri*); dahingegen sind jüngere Arten, außer vielleicht durch *Solarium carocollatum*, nur durch *Mitra cf. scrobiculata, Pleurotoma incerta, Conus antediluvianus* und *Fusus Klipsteini* schwach vertreten. Ich halte es demnach nicht für ausgeschlossen, daß bei Esbjerg Fossilien oder Geschiebe verschiedener Stufen des Miozäns vorkommen, wie es in gleicher Weise von Schulau und Itzehoe bekannt ist.

2. Hemmoorer Stufe.

Außer dem Geschiebe mit *Cardium turonicum* von Harvestehude (p. 7) hat sich bei Hamburg noch ein weiteres Geschiebe gefunden, das vielleicht vom Alter der Hemmoorer Stufe ist. Es ist dies gleichfalls ein eisenschüssiger, kalkfreier Sandstein, der von Bahrenfeld stammt, und *Corbula carinata* Duj., einer im Nordseebecken sonst nur von Hemmoor, Ibbenbüren und dem Bolderberg bekannten Art, in mehreren Exemplaren enthält (s. Gottsche, Holsteiner Gestein, Nr. 207).

3. Reinbeker Stufe.

Im Nordwesten des bisher bekannten Verbreitungsgebietes dieser Stufe sind Glaukonitsande ausgebildet, die gelegentlich zu festen Kalksandsteinbänken verkittet werden (Reinbek und Bokup). Petrographisch vollkommen übereinstimmend sind die Geschiebe von Zarrentin, Tesperhude-Geesthacht, Steinbek bei Hamburg und von Schulau (hier nur in

kleinen Geschieben). Die Geschiebe aus der Gegend von Geesthacht sind z. T. reich an Knollen von schwarzbraunem Phosphorit. Die gleichen Phosphorite fanden sich massenhaft in dem Sand, der in den Bohrungen am Bahnhof Lüneburg in 40—43 m Tiefe angetroffen wurde (s. Gripp, 10, p. 11), und zwar handelt es sich bei den Phosphoriten um z. Z. der Ablagerung jenes Sandes neuentstandene Konkretionen. Dies ergibt sich aus den zahlreich in den Phosphoriten eingeschlossenen Fossilien.

Da nun Oppenheim in einer Kritik meiner Arbeit[1]) über das Altmiozän (23, p. 408, Anm. 2) für Gühlitz mittelmiozänes Alter annimmt und anscheinend geneigt ist, für die altbekannten Vorkommen von miozänem Glimmerton bei Lüneburg (Ochtmissen, Kaltenmoor) gleichfalls mittelmiozänes Alter in Betracht zu ziehen, so halte ich es für erforderlich, nochmals darauf hinzuweisen, daß bei Lüneburg in gleicher Weise wie bei Hamburg unter dem obermiozänen Glimmerton die Reinbeker Stufe deutlich und sehr fossilreich ausgebildet ist.

Über das obermiozäne Alter des Lüneburger Glimmertones können somit berechtigte Zweifel nicht bestehen. Um nun nach Möglichkeit dem vorzubeugen, daß die Reinbeker Stufe der Bohrungen vom Bahnhof Lüneburg in der Literatur zum drittenmal übersehen wird (s. Gripp, Altmiozän, p. 11), gebe ich nachstehend die Schichtenfolge von drei Bohrungen an, wie sie sich aus den Profilen ergibt, die von Herrn E. Koch nach den in unserem Bohrarchiv niedergelegten Proben aufgenommen wurden.

---

[1]) Herr Oppenheim kritisiert nicht nur einzelne mehr oder weniger schwere Unterlassungssünden meiner Arbeit, sondern er wendet sich gegen den Aufbau derselben, vor allem gegen die Fossilliste („die . . . vorgenommene Lösung ist aber charakteristisch für eine Methode, welche es vermeidet, in die Tiefe und bis zu den Quellen vorzudringen . . .“). Wenn Herr Oppenheim die Verhältnisse des norddeutschen Miozäns tatsächlich so gut gekannt hätte, wie er glaubt (loc. cit. p. 398), wenn er gewußt hätte, an wie vielen Fundpunkten Gesteine und Fossilien verschiedener Stufen des Miozäns durch- und nebeneinander vorkommen (ein Umstand, der die paläontologische Untersuchung sehr erschwert), wenn er ferner bedacht hätte, wie wichtig in vieler Hinsicht die genauere Gliederung des Miozäns für die Auswertung von Bohrungen ist, so hätte er unmöglich verlangen können, daß die Veröffentlichung der in meiner Arbeit niedergelegten Resultate unterblieben wäre, bis die 600—800 (!) Molluskenarten des nordwestdeutschen Miozäns paläontologisch untersucht seien. Um festzustellen, welche Arten diese oder jene Stufe kennzeichnen, sind Fossillisten erforderlich, sie haben auch in meiner Arbeit ihren Zweck vollkommen erfüllt. Es bleibt in diesem Falle auch gleichgültig, ob dieser oder jener Artname nur für die pliozäne Form gilt und nicht für die miozäne, ob eine Art als *Mitra scrobiculata* oder *M. orientalis* bezeichnet werden muß usw.

Abgesehen von den vorstehend widerlegten, irrigen Anschauungen Oppenheims über das Alter des Miozäns von Lüneburg und Gühlitz und anderen, später zu widerlegenden, irrigen Anschauungen Oppenheims sei hier nur noch darauf hingewiesen, daß Koert schon vor mir den *Conus austriaconoe* Sacco von Hemmoor gekannt und ausdrücklich betont hat, daß diese Art für Norddeutschland neu ist (Erläuterung Blatt Cadenberge, Lieferung 130, p. 9, 1906) (vgl. Oppenheim, loc. cit. p. 401).

M. Lüneburg 9. Bahnhof, Wasserturm, etwa 15 m über NN.
(Gagel (4), p. 248, Nr. II.)

0.0— 1.9 m	Alluvium, Torf
1.9— 4.2 „	Diluvium, kiesiger Sand
4.2—40.5 „	obermiozäner Glimmerton mit Septarie bei 7.3—7.8 m
40.5—41.0 „	glaukonitischer Quarzsand mit Fossilien, Mittelmiozän, massenhaft Pectunculus, Phosphorite und Gerölle
41.0—42.0 „	Braunkohle mit humosem Tonmergel
42.0—48.0 „	feiner Quarzsand mit etwas Glimmer
48.0—48.6 „	sandiger, glimmerreicher, halbfetter Ton
48.6—53.4 „	feiner Quarzsand mit Glimmer.

M. Lüneburg 9a. Bahnhof, Wasserturm. Gagel loc. cit. I.

0.0— 1.6 m	Alluvium, Torf
1.6— 3.2 „	Diluvium, kiesiger Sand
3.2— 3.5 „	fehlt
3.5—42.3 „	obermiozäner Glimmerton mit Septarie bei 19.5—19.8 m
42.3—42.5 „	sehr feiner Quarzsand mit etwas Glimmer
42.5—42.7 „	Braunkohle mit glimmerreichem Ton
42.7—43.6 „	glaukonitischer Quarzsand mit viel Schalenresten und Geröllen
43.6—52.0 „	feiner, weißlicher Quarzsand mit etwas Glimmer
52.0—57.5 „	sandiger, glimmerreicher, magerer Ton
57.5—63.0 „	feiner Quarzsand mit Glimmer.

M. Lüneburg 10. Altenbrücker Ziegelhof (Brauer), etwa 25 m über NN.

0.0 — 33.35 m	obermiozäner Glimmerton
33.35— 54.7 „	feiner-grober Quarzsand; bei 41.40—45.60 m Fossilien und Gerölle
54.7 — 56.48 „	Lignit
56.48— 94.00 „	feiner Quarzsand mit Glimmer; bei 60.5—61.0 m mit etwas Glaukonit
94.00— 96.4 „	fetter Ton mit Sand
96.4 —119.23 „	feiner Quarzsand mit Glaukonit und Schalenresten; bei 107—109 m massenhaft Feuersteinsplitter.

Von diesen Bohrungen hat die zuerst erwähnte, aus 40,5—41 m Tiefe zahlreiche Fossilien geliefert, die zum geringeren Teile mit Schale, meistens aber, wenn diese vom Grundwasser aufgelöst ist, als Abdruck im Phosphorit oder als Steinkern erhalten sind. In der Zusammensetzung der Fauna überwiegen die Bivalven. Auffallend ist das häufige Auftreten der *Solariella Caeciliae* Kautsky, eine Art, die bisher nur von Hemmoor bekannt war (*Solariella sp. nova* bei Gottsche 7). Ferner sind *Turbo*-Arten nicht selten, bislang das einzige Vorkommen dieser Gattung im norddeutschen Miozän. Die typischen Vertreter der Hemmoorer Stufe fehlen in diesen Schichten, wohingegen durch *Fusus festivus* die Zugehörigkeit zur Reinbeker Stufe erwiesen ist.

Erwähnt sei ferner das Auftreten einer *Cardita* aus der Gruppe der *calycolata*. Die gleiche Art liegt mir aus dem „sandigen Miozän" von Langenfelde-Kallmorgen vor, und Wolff erwähnt eine *Cardita cf. calycolata* vom Schafbergsstollen bei Ibbenbüren (31). Mit Recht bezeichnet Wolff

die Ibbenbürener Fauna als eine Blockstrand- oder Felsküstenfauna. Daß auch bei Lüneburg und vielleicht auch Langenfelde z. Z. der Reinbeker Stufe ähnliche Küstenverhältnisse vorlagen, gedenke ich an anderer Stelle darzutun. Jedenfalls halte ich es für wahrscheinlich, daß der Unterschied zwischen der Fauna von Ibbenbüren und der von Dingden nur faziell ist und beide Faunen gleichen Alters sind.

In den übrigen, westlich von Hamburg und Lüneburg gelegenen Aufschlüssen der Reinbeker Stufe, zu Groß-Sottrum und Westerholz bei Rotenburg, bei Bremen und den zahlreichen Aufschlüssen bis an die holländische Grenze hin ist das Gestein der Reinbeker Stufe zumeist ein feinsandiger Glimmerton oder toniger Feinsand.

Zur Frage der Vertretung der Hemmoorer und Reinbeker Stufe in Holland und Belgien möchte ich z. Z. keine Stellung nehmen, da Herr Kautsky in seiner Monographie der Miozänfauna von Hemmoor sich voraussichtlich hierüber äußern wird.

4. Obermiozäner Glimmerton.

Daß ich für den Glimmerton von Lüneburg aus stratigraphischen und faunistischen Gründen ebenso wie Beyrich (1, p. 99) ein obermiozänes Alter annehmen muß, habe ich oben erwähnt; das gleiche gilt für Gühlitz in der Priegnitz. Unser Institut besitzt von dort

Fusus distinctus Beyr.,
„ *eximius* Beyr.,
„ *tricinctus* Beyr.,
„ *gregarius* Phil.,

also eine hinreichende Anzahl von Leitformen des obermiozänen Glimmertons. Zweifelsfrei erhält die Fauna von Gühlitz durch das nicht seltene Auftreten von *Murex octonarius* Beyr. und *Cancellaria aperta* Beyr. ein besonderes Gepräge. Aber die Arbeiten von Metzmacher (18, 19), verglichen mit den Faunenlisten des schleswig-holsteinischen Glimmertons, zeigen uns, wie sehr die Glimmertonfauna örtlich in ihrer Zusammensetzung wechselt. Leider können wir heute noch nicht übersehen, ob diese faunistischen Unterschiede auf zeitlichen oder faziellen Verschiedenheiten beruhen. Jedenfalls aber liegt mir von Gühlitz kein Fossil vor, das uns zwingt, dem dortigen Glimmerton ein höheres Alter zuzuschreiben als dem Glimmerton von Mecklenburg und Holstein, wie von Koenen (15) und jüngst Oppenheim (23) es annehmen.

In der Gegend um Pinneberg und Blankenese, in einem Gebiet, in dem der Glimmerton auffallend tief liegt, so daß seine pliozänen Deckschichten erhalten sind (s. o.), geht der Glimmerton zu oberst in Feinsand über. Hierauf wies zuerst Wolff (32, p. 504) hin. Nach ihm sind diese Glimmersande in ihren unteren, mehr tonigen Lagen fossilführend.

Unser Institut besitzt nun von Bahrenfeld zahlreiche Geschiebe eines glimmerhaltigen, äußerst feinsandigen Kalksandsteins, der im Gesteinshabitus an manche untermiozänen Geschiebe, z. B. die von Schilksee bei Kiel, erinnert, der aber nach seinem Fossilinhalt zweifellos dem obermiozänen Glimmerton gleichaltrig ist. An Fossilien seien vorerst neben zahlreichen Spatangiden und Krebsen

Ostrea sp.,	*Fusus eximius* Beyr. (häufig),
Pecten clavatus Poli,	„ *crispus* Bors.,
Cardita Jouanneti Bast (ein zweiklappiges Exemplar),	*Nassa prismatica* Brocc.,
Fusus distinctus Beyr. (häufig),	*Pleurotoma modiola* Jan.,
	Conus antediluvianus Brug. (häufig)

erwähnt. Das obermiozäne Alter ergibt sich einwandfrei aus den Fusiden und *Pecten clavatus*. Wichtig ist das Vorkommen von *Cardita Jouanneti* Bast., einer Art, die bisher nur zweimal im hiesigen Glimmerton beobachtet war (s. Gripp 10, p. 39). Ich halte es für möglich, daß diese Sandsteine nicht den von Wolff im jüngsten Glimmerton beobachteten sandigen Lagen entsprechen, sondern einer sandigen Ausbildung im tiefsten Teil des Glimmertones, dessen Anstehendes uns z. Z. noch unbekannt ist. Im Tonwerk Friedrichsruh bei Reinbek und am Heiligengeistfeld in Hamburg (10,5 m unter NN), von wo wir die *Cardita Jouanneti* bisher nur kannten, handelt es sich nämlich um Glimmerton, der den unteren 100 m des Glimmertonkomplexes angehört.

V. Versuch einer kartographischen Darstellung der Basis des obermiozänen Glimmertons.

Von E. Koch.

Aus dem Bereich der beigegebenen Karte sind mir 314 Bohrungen bekannt, die das Tertiär erreicht haben, davon 66 lediglich aus der Literatur und 248 durch eigene Bearbeitung im Bohrarchiv des Mineralogisch-Geologischen Instituts zu Hamburg. Von den 314 Bohrungen haben die Unterkante des obermiozänen Glimmertons erreicht und infolgedessen einen absoluten Wert für die Karte geliefert: 99. Den obermiozänen Glimmerton oder das Pliozän nicht durchsunken und deshalb nur einen oberen Grenzwert geliefert haben: 107. Keinen obermiozänen Glimmerton und kein oberes marines Mittelmiozän (Reinbeker Stufe), sondern nur Braunkohlensande haben unter dem Diluvium angetroffen: 100. Sie lieferten also für die Karte nur einen unteren Grenzwert. Acht Bohrungen wurden wegen unzuverlässiger Proben bzw. wegen fragwürdiger Bestimmung nicht berücksichtigt.

Wie die Karte zeigt, liegt die Basis des obermiozänen Glimmertons am höchsten (über ± NN) unter Bergedorf-Schwarzenbek-Geesthacht und südlich der Linie Buxtehude-Harburg. Ob beide Aufragungen über das

heutige Elbbett hinweg in Verbindung stehen, läßt sich zur Zeit noch nicht entscheiden. Die hohe Lage der Braunkohlensande unter Ochsenwärder (Bohrung 58) könnte darauf schließen lassen. Vorläufig ist wegen der bei Winsen gemachten Beobachtungen (z. B. Bohrung 9) zwischen beiden Aufragungen eine Senke angenommen, deren Fortsetzung vielleicht unter Wienebüttel westlich Lüneburg zu sehen ist.

Außer zu dieser Einsattelung sinkt die Grundfläche des Obermiozäns von der Linie Buxtehude-Harburg-Bergedorf nach N bzw. nach NW zu Tiefen ab von —150.00 bis nahezu —300.00 m unter Altenwärder, Schulau, Schenefeld, Pinneberg, Schnelsen, Lokstedt, Hellbrook und ? nördlich Tangstedt. Dieser allgemeine Abfall wird unterbrochen durch die horstartige Erhebung von Langenfelde. Da der Verlauf der Kurven hier teilweise, vor allem nach W, noch wesentlich durch interpolierte Punkte bestimmt ist, kann er noch kein Bild von der wahren Gestalt der Langenfelder Salzaufpressung geben: Immerhin legt das Kartenbild doch nahe, für dieses Salzvorkommen die SO—NW-Richtung als die Hauptrichtung anzunehmen. Dieselbe Richtung tritt auch hervor in den Ausbuchtungen der —100-m- bzw. —50-m-Kurven nach NW unter Grasbrook-Eilbeck-Wandsbek bzw. Billwärder. Sie deuten die SO—NW streichende, sehr flache Aufwölbung an, auf die schon einmal hingewiesen wurde (Koch (12), p. 77) und die nun als mögliche Fortsetzung des Langenfelder Salzvorkommens eine erhöhte Bedeutung gewinnt. Fraglich muß es noch bleiben, ob die —100-m- und —150-m-Kurven nördlich von Altrahlstedt bzw. von Bramfeld, wie auf der Karte angenommen, in nördlicher Richtung verlaufen, oder vielleicht nach Osten abbiegen und südlich von Trittau entlangziehen. Im NO der Karte scheint das Ergebnis der Bohrung 54 (und einer andern, nicht angeführten) eine Aufragung anzudeuten, die möglicherweise über Tremsbüttel (M. Bargteheide 1, Oberkante der Braunkohlensande bei —32.2 m) mit Oldesloe (M. Bad Oldesloe 4, Kaiser und Wex, Oberkante der Braunkohlensande bei —43.5 m) in Verbindung steht. Ihr Steilabfall nach O wird durch das Ergebnis der nicht mehr im Bereich der Karte gelegenen Bohrung bei Treuholz (M. Eichede 7, obermiozäner Glimmerton bei —125.00 m nicht durchsunken) angezeigt. Das Ansteigen der Isobathen im NW der Karte unter Tornesch (Bohrung 31) und Unter-Glinde (Bohrung 26) dürfte schon in Zusammenhang stehen mit dem Horst von Lieth-Elmshorn.

Mineralogisch-Geologisches Institut zu Hamburg,
den 31. Dezember 1919.

Verzeichnis der auf der Karte angegebenen Bohrungen.

(* bei der Nummer bedeutet: Die Bestimmung erfolgte nach den im Bohrarchiv des Mineralogisch-Geologischen Instituts Hamburg aufbewahrten Bohrproben.)

± NN	Nr.	Lage	Bezeichnung im Bohrarchiv	Ort der Veröffentlichung bzw. Erwähnung	Terrainhöhe über NN
		I. Die Basis des obermiozänen Glimmertons wurde erreicht bei:			
+ 18.20[1]	1	Dallbektal bei Börnsen	M. Bergedorf 2	(nach Koert)	+ 30.00
+ 15.90	2*	Schwarzenbek (Eigenheimkolonie) ...	M. Schwarzenbek 8	—	+ 47.50
+ 12.70	3*	Wentorf (Fellmer)	M. Glinde 8	—	+ 38.50
+ 11.47	4*	Altona-Ottensen (Friedhof Diebsteich)	Eimsbüttel A IV 1	Koch (13), p. 25	+ 25.07
?— 25.70	5*	Hamburg-Billwärder a. d. Bille (Fl. 31)	Boje-Wiese 6	Koch (12), p. 66	+ 0.70
— 26.30	6*	Altona-Ottensen (Wachsbleiche).....	Heiligengeistfeld A I 2	Koch (13), p. 27 f.	+ 17.50
— 26.97[2]	7*	Harburg, Wilstorferstraße (Löscher).	M. Harburg 17	Koert (15a), p. 18 f.	+ 12.00
— 31.80	8*	Hamburg-Spadenland (Fl. 145)......	Moorwärder 4	Koch (12), p. 72	+ 0.50
— 32.50	9*	Stöckte bei Winsen a. d. Luhe......	M. Winsen 1	—	+ 2.50
— 47.50	10*	Harburg, Wilstorferstraße (Koch & Co.)	M. Harburg 6	Horn (10a), p. 45	+ 10.00
— 52.60	11*	Hamburg-Spadenland (Fl. 166)......	Spadenländ. Ausschl. 2	Koch (12), p. 72	+ 1.50
— 58.00	12*	Hamburg-Rothenburgsort (Malzfabrik)	Rothenburgsort C IV 2	—	+ 1.00
— 65.00	13*	Harburg, Zitadelle (Thörl)	Harburg 1	—	+ 3.00
— 92.30	14*	Hamburg-Grasbrook (Gaswerk)	Grasbrook B II 11	s. o. p. 4	+ 5.00
— 94.00	15*	Hamburg-Eilbeck (Hasselbrookstraße)	Hamm-Kirche B I 3	—	+ 8.50
— 94.00	16	Buxtehude (Wasserwerk I)	—	Schlunck in (37) VI, p. 131	+ 4.90
— 97.50	17*	Wandsbek, Helbing 1894...........	Barmbeck D III 1 a	—	+ 9.50
— 98.50	18*	Alt-Rahlstedt (Elektrizitätswerk)...	M. Bergstedt 8	Wolff (36), p. 244	+ 25.00
—100.50	19*	Wilhelmsburg (Städtische Bohrung I)	M. Harburg 1	Wolff in (37) V, p. 750	+ 1.50
—102.30	20*	Hamburg-Altstadt (Karstadt)	Lombardsbrücke B IV 3	—	+ 9.50
—106.50	21*	Hamburg-Eimsbüttel (Keßler) . .	Heiligengeistfeld C I 8	Koch (13), p. 33	+ 9.50
—107.04	22*	Hamburg-Eimsbüttel (Beiersdorf & Co.)	Eimsbüttel C II 1	Koch (13), p. 32 f.	+ 13.46
—117.50	23*	Altona (Bavariabrauerei)	Steinwärder B I 2	Wolff (36), p. 243	+ 10.50
—125.26	24*	Hamburg-Kuhwärder	Steinwärder D IV 1	Wolff (35), p. 54 f.	+ 3.24
—127.00	25*	Neuhof (am Reiherstieg)	Roß 1	Horn (10a), p. 45	+ 1.00
—132.50	26*	Unter-Glinde (Riedemann)..........	M. Pinneberg 1	Wolff (34), p. 6	+ 4.00
—132.50	27*	Wandsbek (ehem. Dampfmühlen-A.-G.)	M. Wandsbek 1 a	Wolff (36), p. 244	+ 18.00
—136.06	28*	Hamburg-Hammerbrook (Repsoldstr.)	Grasbrook C I 3	—	+ 3.50
—138.00	29*	Hamburg-Barmbeck (Margarinewerke H. Voss)	Hellbrook 7	Wolff (36), p. 244	+ 13.00
—140.50	30*	Hamburg-Harvestehude (bei der Johanniskirche)	Uhlenhorst B IV 1	—	+ 16.50
ca.—150.00	31*	Tornesch (Preßhefefabrik).....	M. Pinneberg 10	—	+ 10.00
—150.70	32*	Hamburg-Uhlenhorst (Humboldtstr.) .	Uhlenhorst D III 1	—	+ 6.30
—156.50	33*	Hamburg-Barmbeck (Friedrichsberg).	Barmbeck B III 2	Wolff (36), p. 244	+ 11.50

[1]) Mitgeteilt mit freundlicher Erlaubnis des Auftraggebers, Herrn Hofbesitzers Ed. Kiehn, Börnsen bei Bergedorf.

[2]) Der Sand von 38.95 bis 50.15 m u. T., den Koert als diluvialen Mergelsand auffaßt, ist zweifelsfrei mittelmiozäner Meeressand und der Glimmerton darüber deshalb nicht als Scholle im Diluvium anzusehen.

NN	Nr.	Lage	Bezeichnung im Bohrarchiv	Ort der Veröffentlichung bzw. Erwähnung	Terrainhöhe über NN
—158.50	34*	Tinsdahl bei Schulau	M. Wedel 12	Wolff (34b), p. 8	+ 15.00
—159.00	35	Altenwärder (östlich der Kirche)	—	Wolff (35), p. 56f.	+ 1.00
?—162.50	36*	Hamburg-Winterhude (Brauerei)	—	Wolff (33), p. 43f.	+ 8.50
—177.70	37*	Hamburg-Barmbeck (Krankenhaus III)	Hellbrook 1	Wolff (36), p. 244	+ 18.30
ca.—212.65	38*	Schnelsen (Gärtnerstraße)	M. Niendorf 1	—	+ 13.75
—287.20	39*	Lockstedt (Bohr. I des Wasserwerks)	Lockstedt 1	Koert (16), p. 43f.	+ 5.40
		II. Der obermiozäne Glimmerton wurde nicht durchsunken bei:			
ca. + 4.00	40*	Pfefferberg bei Großensee	—	—	ca. + 50.00
ca. — 38.00	41	Grönwohld bei Trittau	—	Gagel in (37) VI, p. 135	ca. + 40.00
— 55.75	42*	Poppenbüttel (Dr. Popert)	M. Bergstedt 2	—	+ 26.25
— 70.70	43*	Groß-Flottbek (Elektrizitätswerk)	M. Hamburg 93	Koch (13), p. 17	+ 22.50
— 76.70	44*	Ahrensburg (Bahnhof Süd der Walddörferbahn)	M. Ahrensburg 5	—	+ 40.00
— 100.00	45*	Saselbek (C. H. Böhm)	M. Bergstedt 6	—	+ 27.50
— 162.19	46*	Falkenstein (Altonaer Pumpstation)	M. Wedel 2	Wolff (36), p. 242	+ 6.34
— 206.00	47*	Schenefeld (Leimfabrik)	M. Pinneberg 7	s. o. p. 18	+ 16.00
— 236 25	48*	Eggerstedt bei Rellingen	M. Pinneberg 6	s. o. p. 20	+ 8.75
		III. Als Liegendes des Diluviums wurden Braunkohlensande getroffen bei:			
+ 48.00	49	Westerhof bei Tötensen	—	Koert in (37) V, p. 749f.	+ 90.00
ca. + 10.00	50	Forst Harsefeld bei Altkloster	—	Stoller in (37) II, p. 826	ca. + 17.00
ca. + 3.20	51*	Krümmel (Dynamitfabrik, 1915)	M. Hamwarde 10	—	ca. + 7.50
+ 2.50	52*	Bergedorf (Wasserwerk, 1912)	Bergedorf 6	—	+ 6.50
— 36.70	53*	Eidelstedt (Bahnwärterhaus)	M. Hamburg 68	Koch (13), p. 23	+ 18.90
— 5.80	54*	Groß Hansdorf (nahe der Waldburg)	Ahrensburg 1	—	+ 36.50
— 11.00	55*	Hove (östlich von —) (Fl. B. 130)	Hove 3	Koch 12, p. 65	+ 3.20
— 12.10	56*	Curslack (H. 17)	Curslack 1	Koert (15b), p. 67	+ 2.70
— 12.50	57	Glinde (östlich von —)	—	Wolff (34a), p. 13f.	+ 27.00
— 15.50	58*	Gauert bei Ochsenwärder	Buntehaus 2	—	+ 4.00
— 15.65	59*	Altengamme (Fl. B. 154)	Altengamme 5	Koert (15b), p. 76	+ 3.75
— 32.00	60*	Eidelstedt (Brauerei)	M. Hamburg 87	Koch (13), p. 22f.	+ 20.00

Von den bisher nicht veröffentlichten Bohrungen haben ausgeführt:

Böhm, C. H.: Nr. 45 (vom Besitzer selber 1916—1920).

Böttcher & Hesse, Deutsche Bohr- und Brunnenbaugesellschaft Hamburg-Harburg: Nr. 13 (1919).

Deseniß & Jacobi, Hamburg: Nr. 12 (1882), Nr. 17 (1894), Nr. 28 (1877).

Eising, A. F. (jetzt Hanseatische Brunnenbau- und Tiefbohrgesellschaft, Hamburg): Nr. 2 (1917/18), Nr. 3 (1912), Nr. 14 (1915), Nr. 15 (1915/16), Nr. 20 (1912), Nr. 31 (1917), Nr. 40 (1911), Nr. 51 (1915).

Filler, F., Hamburg: Nr. 47 (1900).

Gliemann, R., Hamburg: Nr. 32 (1893), Nr. 48 (1896).

Kontinentale Tiefbohrgesellschaft, Halle: Nr. 38 (1916).

Kruse, J. H. F., Hamburg: Nr. 30 (1893).

Otten, Achim bei Bremen: Nr. 52 (1912).

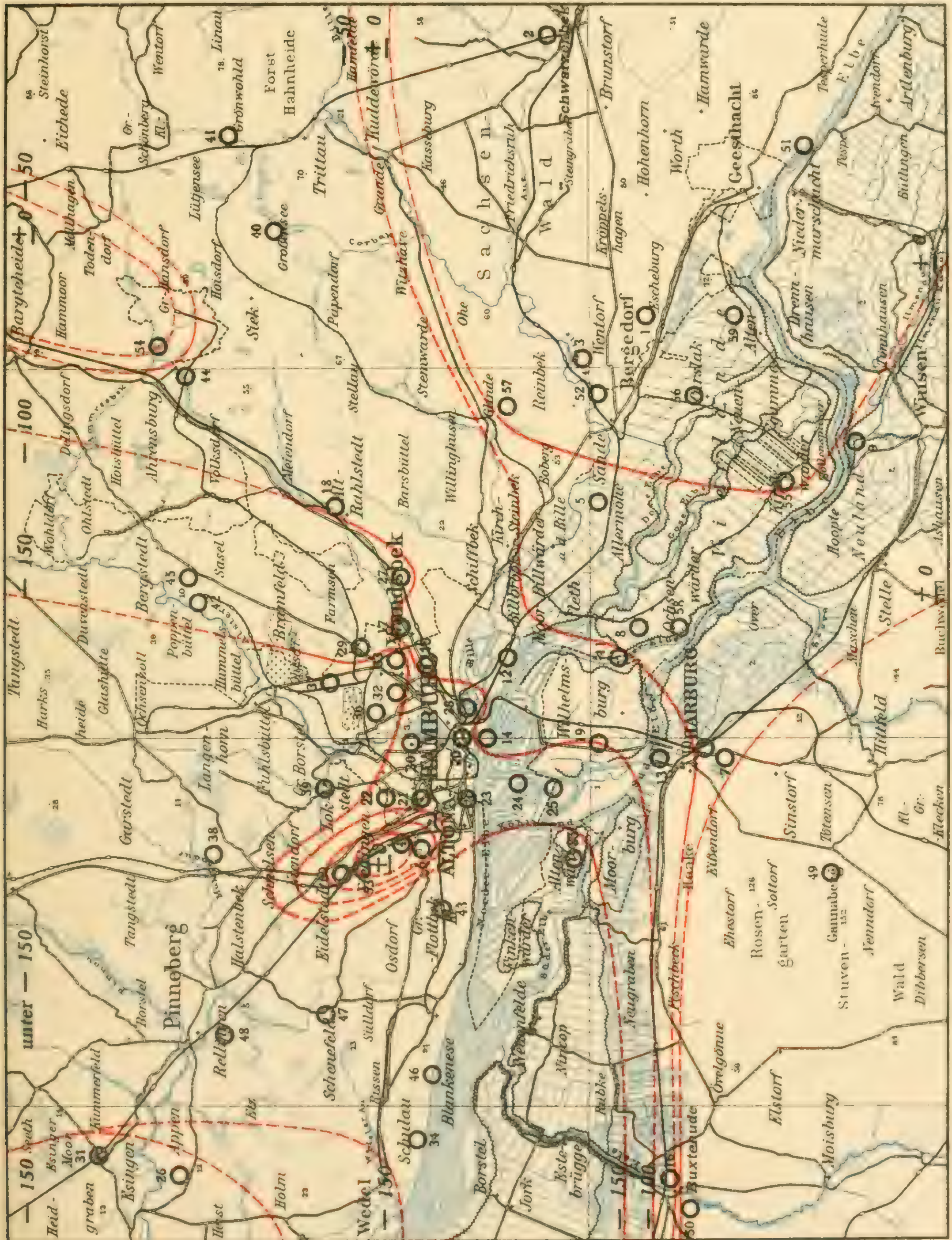
Stadtwasserkunst, Hamburg: Nr. 54 (1914).

Thöl, Heinrich, Rendsburg-Hamburg-Lübeck: Nr. 42 (1913), Nr. 44 (1915), Nr. 58 (1915).

Unbekannt: Nr. 9 (1914).

Versuch einer kartographischen Darstellung der Basis des obermiozänen Glimmertons bei Hamburg

Entworfen von E. Koch 1919 (Maßstab 1 : 300000)



1 ○ bis ○ 60: Bohrpunkte. ——— - - - Unterkante des obermiozänen Glimmertons. Vertikalabstand der Kurven in der Natur: 50 m. Die Zahlen an den Kurven (— 100) beziehen sich auf N.N.

Über einige Ablagerungen fossiler Pflanzen der Hamburger Gegend.

Zweiter Teil.

Von *M. Beyle.*

8. Ahrensburg.

Der von Wolff[1]) beschriebene Ås bei der Haltestelle Ahrensburg-Süd der Hamburger Walddörferbahn ist von mächtigen Torflagern umgeben, eine Erscheinung, die auch bei anderen Åsarn beobachtet worden ist[2]). In diesem Moore sind mehrere Bohrungen niedergebracht worden, die uns über den Aufbau desselben Auskunft geben, und zwar sind es die folgenden:

1. Bohrung, B 140 (M. Ahrensburg 14, siehe Schlußbemerkung).

1.	0,00— 2,10 m	Torf,
2.	2,10— 5,60 „	kalkfreier Sand,
3.	5,60—10,20 „	kalkhaltiger Sand.

2. Bohrung, B 139 (M. Ahrensburg 13).

1.	0,00— 1,50 m	Torf,
2.	1,50— 3,45 „	Sapropel, kalkhaltig mit Schalen und Kalkinkrustationen,
3.	3,45— 7,50 „	feiner bis grober, kalkhaltiger Sand mit Mergel,
4.	7,50—10,30 „	mittlerer bis grober, kalkhaltiger Sand mit feinem Kies.

3. Bohrung, B 138d (M. Ahrensburg 12).

1.	0,00— 3,00 m	Torf,
2.	3,00— 9,80 „	Sapropel mit Vivianit, Schalen und Pflanzenresten,
3.	9,80—13,00 „	Sapropel mit Pflanzenresten,
4.	13,00—15,00 „	kalkhaltiger Sand.

4. Bohrung, B 138c (M. Ahrensburg 11).

1.	0,00— 1,20 m	Torf,
2.	1,20— 3,30 „	kalkhaltiger Sand,
3.	3,30— 7,30 „	Kies, kalkhaltig,
4.	7,30—10,80(?) „	Geschiebemergel.

5. Bohrung, B 138b (M. Ahrensburg 10).

1.	0,00— 1,80 m	Torf,
2.	1,80— 6,50 „	kalkhaltiger Sand und Kies,
3.	6,50— 7,10 „	Lehm,
4.	7,10— 9,60 „	Geschiebemergel.

[1]) W. Wolff, Bemerkungen über die holsteinische Glaziallandschaft. Zeitschrift d. Deutsch. Geologisch. Gesellsch., 57. Bd., p. 395 ff. Berlin 1905.

[2]) Vgl. F. Wahnschaffe, Die Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes, p. 201—212 und die dort angegebene Literatur. Stuttgart 1909.

6. Bohrung, B 138a (M. Ahrensburg 9).

1. 0,00—0,50 m Sand (? Aufschüttung),
2. 0,50—2,47 „ Torf,
3. 2,47—6,20 „ Kies,
4. 6,20—8,60 „ Lehm.

Aus diesen Bohrungen ergibt sich, daß das Liegende des Moores von diluvialen Sanden und Kiesen gebildet und daß der Torf an einigen Stellen von einem Sapropel unterlagert wird, der eine Mächtigkeit bis zu 10 m erreicht. Der Sapropel, der sehr stark kalkhaltig ist, zeigt nicht überall dasselbe Aussehen. Die untersten Schichten sind sehr hellgrau und enthalten nur vereinzelt Reste von Schnecken. Die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß diese hellen Schichten sehr reich an Diatomeen sind. Je höher die Schichten gelagert sind, desto dunkler und desto reicher an Konchylien werden sie. In den obersten Schichten tritt außerdem Vivianit auf; die höchsten sind durch Humusbestandteile sehr dunkel, fast schwarz gefärbt.

Auch der Torf weist verschiedene Bildungen auf. Der tiefste Torf ist schon stark zersetzt und zeigt ein ziemlich homogenes Aussehen, das einen Schluß auf seine Zusammensetzung nicht mehr erlaubt. Über ihm liegt Schilftorf; dann folgt ein Moostorf. Zwischen 0,95 und 0,65 m u. T. zeigten sich zahlreiche Holzreste. Die obersten Lagen bis zu der höchsten, noch heute weiterlebenden Schicht bestehen aus Sphagnumtorf.

Aus den aufgenommenen Proben ergibt sich folgender Aufbau des Moores:

12. Sphagnumtorf bis 0,15 m u. T.
11. Sphagnumtorf bis 0,50 m u. T.
10. Sphagnumtorf bis 0,65 m u. T.
9. Holzschicht.
8. Torf bis 0,95 m u. T.
7. Moostorf.
6. Schilftorf.
5. Tiefster Torf.
4a. Grenzschicht zwischen Torf und Sapropel.
4. Sapropel mit Vivianit.
3. Sapropel mit Schalen- und anderen Resten.
2. Sapropel mit spärlichen Schneckenresten.
1. Sapropel mit zahlreichen Diatomeen.

Ich gebe zunächst eine Aufstellung der in den einzelnen Schichten gemachten Funde und bemerke, daß Herr W. Wagner jun. (Hamburg) die Käfer, Herr Prof. Dr. E. Wüst (Kiel) die Konchylien, Fräulein E. Mohr (Hamburg) die Fischreste, Herr Prof. Dr. R. Timm (Hamburg) die Moose

und Herr Selk (Hamburg) die Diatomeen bestimmt hat. Allen diesen Mitarbeitern für ihre Liebenswürdigkeit und ihre Mühe zu danken, ist mir eine angenehme Pflicht.

1. Sapropel mit Diatomeen.

A. Tierreste:

1. *Nephelis octoculata* Bergm., Eikokons.
2. Chitinhüllen, vielleicht von Würmern herrührend.
3. *Bythinia tentaculata* L., zahlreiche Deckel.
4. " *leachi* Shepp., drei Deckel.
5. *Leuciscus rutilus* L., Schuppen.
6. *Rana spec.*, Humerus, Phalanges.

B. Pflanzenreste:

7. *Melosira italica* (Ehrb.) Ktz. *v. crenulata* Ktz. *f. undulata* M. Perag. u. Fr. Hérib., auch mit Dauersporen.
8. *Synedra capitata* Ehrb.
9. " *danica* Kg.
10. " *ulna* Ehrb. *f. amphirhynchus* Grun.
11. " *ulna* Ehrb. *f. longissima* W. Sm.
12. " *ulna* Ehrb. *f. longissima* W. Sm. *sbf. curvata.*
13. *Eunotia faba* (Ehrb.) Green.
14. " *gracilis* (Ehrb.) Rbh.
15. " *lunaris* Ehrb.
16. " *lunaris* Ehrb. *f. excisa* Grun.
17. " *pectinalis* Kg.
18. " *pectinalis* Kg. *f. curta* V. H.
19. " *pectinalis* Kg. *f. minor* Kg. (dicht gestreift, wie in Schweden).
20. *Cocconeis communis* Heibg.
21. " *communis* Heibg. *f. placentula* Ehrb.
22. *Navicula bisulcata* Lagerst. (auch in Dänemark gefunden).
23. " *distinguenda* Cleve.
24. " *gentilis* Donkin.
25. " *major* Grun.
26. " *phoenicenteron* (Nitzsch.) Ehrb.
27. " *serians* Bréb.
28. " *oblonga* Kg.
29. " *silicula* Ehrb.
30. " *silicula* Ehrb. *f. ventricosa* Donkin.
31. " *sphaerophora* Kg.
32. " *viridis* Kg.
33. *Stauroneis* cf. *anceps* Ehrb.
34. *Gomphonema acuminatum* Ehrb.

35. *Gomphonema acuminatum* Ehrb. *f. laticeps* Ehrb.
36. " *angustatum* Kg. *f. obtusatum* Kg.
37. " *Brébissonii* Kg.
38. " *Brébissonii* Kg. *haud constrictum.*
39. " *clarus* Bréb.
40. " *constrictum* Ehrb.
41. " *elongatum* W. Sm.
42. " *exiguum* Kg. *f. telegraphicum* (Kg.) V. H.
43. " *intricatum* Kg.
44. " *subclavatum* Grun.
45. *Cocconema variabile* Cramer.
46. " *cymbiforme* Ehrb.
47. " *lanceolatum* (C. Ag.) Ehrb.
48. " *affine* Kg.
49. " *cistula* Hempricht.
50. " *maculatum* Kg.
51. *Amphora affinis* Kg.
52. " *affinis* Kg. *f. minor* F.
53. " *libyca* Ehrb.
54. " *ovalis* Kg. *f. gracilis* Ehrb.
55. *Cystopleura argus* (Ehrb.) Ktz. *f. amphicephala* Grun.
56. " *globifera* Heiberg.
57. " *turgida* (Ehrb.) Ktz.
58. " *turgida* Ktz. *f. granulata* Grun.
59. " *Westermanni* Kg.
60. " *Zebra* (Ehrb.) Ktz.
61. " *Zebra* Ktz. *f. porcellus* Grun.
62. " *Zebra* Ktz. *f. proboscidea* Grun.
63. " *Zebra* Ktz. *f. undulata* M. Perag. u. F. Hér.
64. *Rhopalodia gibba* O. Müll.
65. *Nitzschia amphibia* Grun.
66. " *vexans* Grun.
67. *Surirella calcarata* Pfitzer.
68. " *tenera* Greg. *f. nervosa* A. S.
69. *Sphinctocystis librile* (Ehrb.) Hassall.
70. *Perizonium spec.*
71. *Chrysomonadinae:* Ruhesporen.
72. *Carex spec.,* Nüsse ohne Schlauch.
73. *Betula alba* L., Same ohne Flügel.
74. *Alnus glutinosa* Gärtn., Samen.
75. Knospenschuppen von Laubbäumen.
76. *Nymphaea alba* L., zahlreiche Samen.

2. Sapropel mit spärlichen Schneckenresten.

A. Tierreste:

1. Chitinhüllen.
2. *Pterostichus anthracinus* Ill. (oder *nigrita* F.), Flügeldecke.
3. *Ilybius spec.*, Flügeldecken.
4. *Bythinia tentaculata* L., Deckel.
5. *Valvata piscinalis* Müll., einige Gehäuse.
6. *Carassius vulgaris* Nils., Schuppen.
7. *Leuciscus rutilus* L., Schuppen.
8. *Esox lucius* L., Schuppen und Zähne.
9. *Perca fluviatilis* L., Schuppen.
10. Fischknochen und andere unbestimmbare Fischreste, wie Wirbel und Schlundknochen.
11. *Rana spec.*, Phalanges.

B. Pflanzenreste:

12. *Characeae*, zahlreiche Früchte.
13. *Carex spec.*, Nüsse ohne Schlauch.
14. *Betula alba* L., Samen ohne Flügel, Fruchtschuppen.
15. *Alnus glutinosa* Gärtn., Samen.
16. *Nymphaea alba* L., zahlreiche Samen.
17. *Ceratophyllum spec.*, zahlreiche Früchte ohne Griffel und Dornen, so daß eine Artbestimmung nicht möglich war.
18. *Rubus spec.*, Samen.
19. Knospenschuppen.

3. Sapropel mit Schalen- und anderen Resten.

A. Tierreste:

1. *Pterostichus anthracinus* Ill. (oder *nigrita* F.); Flügeldecken, die wahrscheinlich der ersteren Art angehören, die an sumpfigen Stellen lebt, während *P. nigrita* sich mehr im Walde aufhält.
2. *Limnaea auricularia* L., zahlreiche wohlerhaltene Gehäuse.
3. *Planorbis carinatus* Müll., mehrere Gehäuse.
4. *Velletia lacustris* L., ein Gehäuse.
5. *Bythinia tentaculata* L., zahlreiche Gehäuse.
6. *Valvata piscinalis* Müll., zahlreiche Gehäuse.
7. *Pisidium spec.*, einige Schalen.
8. *Idus melanotus* Heck., Schuppen.
9. *Esox lucius* L., Zähne.
10. *Acerina cernua* L., Schuppen.
11. Fischknochen, unbestimmbar.
12. *Rana spec.*, ungefähr 70 Knochen, die wahrscheinlich zu *R. esculenta* L., vielleicht aber auch mehreren Arten angehören. Die Knochen

ließen sich bestimmen als: Vertebra, Os coccygis, Os ischii, Os ilei, Os fronto-parietale, Scapula, Os coracoideum, Humerus, Os antibrachii, Femur, Tibia (resp. Fibula), Phalanges.

13. Vogelknochen, ein gut erhaltener Humerus, ein Tarsus (?).

B. Pflanzenreste:

14. *Phragmites communis* Trin., Halmknoten.
15. *Nymphaea alba* L., mehrere Samen.
16. *Ceratophyllum spec.*, mehrere Früchte ohne Dornen.
17. *Tilia ulmifolia* Scop., mehrere Früchte.
18. *Menyanthes trifoliata* L., mehrere Samen.

4. Sapropel mit Vivianit.

A. Tierreste:

1. *Bythinia tentaculata* L., Deckel.
2. *Valvata piscinalis* Müll., ein Gehäuse eines jungen Tieres.
3. *Salmonidae*, eine Schuppe von abnormer Form, daher unbestimmbar.
4. *Leuciscus rutilus* L., Schuppen.
5. *Scardinius erythrophthalmus* L., Schuppen.
6. *Idus melanotus* Heck., Schuppen.
7. Fischknochen, unbestimmbar.

B. Pflanzenreste:

8. *Nymphaea alba* L., Samen.
9. Knospenschuppen.

4a. Grenzschicht zwischen Torf und Sapropel.

A. Tierreste:

1. *Gyrinus natator* L., Flügeldecke.
2. *Plateumaris sericea* L., Halsschild und Flügeldecken.
3. *Vertigo antivertigo* Drap., ein Gehäuse.
4. *Limnaea auricularia* L., mehrere Gehäuse.
5. *Planorbis carinatus* Müll., zahlreiche Gehäuse.
6. „ *nautileus* L. *var. cristata* Drap., einige Gehäuse.
7. „ *complanatus* L., mehrere Gehäuse.
8. „ *vorticellus* Trosch, mehrere Gehäuse.
9. „ *albus* Müll., ein Gehäuse.
10. *Velletia lacustris* L., mehrere Gehäuse.
11. *Bythinia tentaculata* L., mehrere Gehäuse und zahlreiche Deckel.
12. „ *leachii* Shepp., ein Gehäuse.
13. *Valvata cristata* Müll., zahlreiche Gehäuse.
14. „ *piscinalis* Müll., zahlreiche Gehäuse in allen Altersstadien.
15. *Pisidium spec.*, zahlreiche Schalen.
16. *Scardinius erythrophthalmus* L., Schuppen.

17. *Idus melanotus* Heck., Schuppen.
18. *Acerina cernua* L., Schuppen.
19. Fischwirbel und Fischknochen, unbestimmbar.
20. *Arvicola amphibius* L., Schädel mit Oberkiefer.
21. *Sus scrofa* L., Hauer und Wirbel (det. Frl. E. Mohr).
22. *Bos primigenius* Boj., Horn.
23. *Cervus elaphus* L., Herr Ingenieur Seitz fand ein bearbeitetes Stück eines Geweihes. Es war aufgespalten, durchbohrt und zugeschärft. Auch fand derselbe einen Backenzahn, der wahrscheinlich vom Rothirsch stammt. Von Arbeitern erhielt ich mehrere Bruchstücke des Geweihes.
24. *Rangifer tarandus* L., einige ganze Geweihstangen und mehrere Bruchstücke.
25. *Equus caballus* L., ein Backenzahn.

B. Pflanzenreste:

26. *Najas major* All., Früchte, recht zahlreich.
27. *Cladium mariscus* R. Br., Fruchtsteine.
28. *Alnus glutinosa* Gaertn., Samen und Fruchtschuppe.
29. *Nymphaea alba* L., Samen.
30. *Menyanthes trifoliata* L., Samen.

5. Tiefster Torf.

A. Tierreste:

1. Chitinhüllen.
2. *Ilybius ater* Deg., Flügeldecke.
3. „ *spec.*, Flügeldecke.
4. *Gyrinus natator* L., Flügeldecke.
5. *Hydrophilus caraboides* L., Halsschild.
6. *Coelostoma orbiculare* F., Flügeldecken.
7. *Plateumaris sericea* L., Flügeldecken.

B. Pflanzenreste:

8. *Sphagnum spec.*, Innengewebe der Kapseln ohne Wand.
9. *Characeae*, zahlreiche Früchte.
10. *Najas major* All., zahlreiche Früchte.
11. *Cladium mariscus* R. Br., zahlreiche Fruchtsteine.
12. *Carex teretiuscula* Good., Früchte mit Schlauch.
13. „ *spec.*, Früchte ohne Schlauch.
14. *Iris pseudacorus* L., Samen.
15. *Betula alba* L., Samen ohne Flügel, Fruchtschuppen.
16. *Alnus glutinosa* Gaertn., ♂ Blütenstände, Fruchtzapfen, zahlreiche Samen, Endknospen.
17. *Nymphaea alba* L., Samen.

18. *Ceratophyllum spec.*, Früchte ohne Dornen.
19. *Menyanthes trifoliata* L., Samen.
20. *Eupatorium cannabinum* L., Früchte.
21. Holzkohle.

6. Schilftorf.

A. Tierreste:

1. Chitinhüllen.
2. *Pterostichus diligens* Strm., Flügeldecke.
3. *Ilybius spec.*, Reste von Flügeldecken.
4. Flügeldecke eines Käfers, dessen Bestimmung nicht gelang.

B. Pflanzenreste:

5. *Calliergon (Hypnum) giganteum* Kindb., Seitenast.
6. *Phragmites communis* Trin., Halme und Rhizome.
7. *Carex teretiuscula* Good., Früchte mit Schlauch.
8. *Betula alba* L., Samen ohne Flügel.
9. *Alnus glutinosa* Gaertn., Samen.
10. *Menyanthes trifoliata* L., Samen.

7. Moostorf.

A. Tierreste:

1. *Coelostoma orbiculare* F., Flügeldecken.

B. Pflanzenreste:

2. *Paludella squarrosa* Brid., gut erhaltene Zweige.
3. *Camptothecium nitens* Schimp., Zweige mit ausgezeichneten Rhizoiden an den Blattrippen.
4. *Betula alba* L., Samen ohne Flügel.
5. *Alnus glutinosa* Gaertn., Samen.

8. Torf, 0,95 m u. T.

A. Tierreste:

1. Chitinhüllen.
2. *Plateumaris sericea* L., Flügeldecken.

B. Pflanzenreste:

3. *Cenococcum geophilum* Fr., Perithecien.
4. *Potamogeton spec.*, Früchte.
5. *Betula alba* L., Samen ohne Flügel.
6. *Alnus glutinosa* Gaertn., Reste des Fruchtzapfens.
7. *Tilia ulmifolia* Scop., Früchte.
8. *Menyanthes trifoliata* L., Samen.

9. Holzschicht.

A. Tierreste:

1. Chitinhüllen.

B. Pflanzenreste:

2. *Menyanthes trifoliata* L., Samen.

Außerdem zahlreiche Reste von Wurzeln und Holz, von denen sich nur feststellen ließ, daß sie Laubhölzern angehören und z. T. von Erlen stammen.

10. Sphagnumtorf bis 0,65 m u. T.

1. *Sphagnum acutifolium* Ehrh.? Blätter der hängenden und der abstehenden Äste. Prof. Dr. R. Timm schreibt mir hierzu: „Das Moos stammt aus der *acutifolium*-Gruppe. Die Stammblätter, die dem Stamme leicht ankleben, werden schneller zerstört als die Astblätter und sind in den Proben nur spurenweise enthalten, so daß ihre Form nicht zu erkennen ist. Da diese aber in der *acutifolium*-Gruppe eine große Rolle spielen, so ist die Art nicht mit Sicherheit zu erkennen. Im wesentlichen würden nach den mit Anwendung von Methylviolett auch an diesem subfossilen Material recht gut zu erkennenden Porenverhältnissen *Sphagnum rubellum* Wils. und *acutifolium* Ehrh. in Betracht kommen. Ersteres ist ein Hochmoormoos; letzteres gehört den Tiefmooren, Sumpfwiesen und Waldsümpfen an. Da sowohl *Calliergon giganteum* als auch *Paludella squarrosa* auf Tiefmoor oder Sumpfwiese hindeuten, so dürfte es sich um *Sphagnum acutifolium* Ehrh. handeln."

11. Sphagnumtorf, 0,50 m u. T.

A. Tierreste:

1. *Daphnidae*, Ephippien.

B. Pflanzenreste:

2. *Sphagnum acutifolium* Ehrh.? Blätter der hängenden und der abstehenden Äste.
3. *Sphagnum spec.*, Kapselwände.
4. *Betula alba* L., Samen ohne Flügel.

12. Sphagnumtorf, 0,15 m u. T.

1. *Sphagnum acutifolium* Ehrh.? Blätter der hängenden und der abstehenden Äste.
2. *Betula alba* L., Samen ohne Flügel.
3. *Calluna vulgaris* Sal., Zweige und Früchte.

Die oben beschriebene Ablagerung ist unzweifelhaft postglazialen Alters. Die Gegend um Ahrensburg gehört dem Gebiete des letzten Eisvorstoßes an[1]) und ist nach dem Abschmelzen des Eises nicht wieder mit

[1]) W. Wolff, Das Diluvium der Gegend von Hamburg. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geologisch. Landesanstalt, Bd. 36, Teil II, p. 229. Berlin 1915.

Eis bedeckt gewesen. Der Aufschluß gibt uns daher die nur selten gebotene Möglichkeit, die Entwicklung einer Pflanzenablagerung von der Periode des Eisabschmelzens an bis in die Jetztzeit hinein zu verfolgen. Die zahlreichen Funde gestatten, uns das folgende Bild der Entwicklung zu machen:

Ein Teil der Schmelzwasser hatte sich in einem abflußlosen Becken gesammelt und einen See gebildet. In diesem siedelten sich neben Kalk absondernden Organismen zunächst zahlreiche Diatomeen an. Durch die Kieselskelette dieser zierlichen Algen und durch den Kalk wurde im Laufe der Zeit ein Bodensatz gebildet, der allmählich immer mächtiger wurde. Inzwischen hatten sich auch andere Organismen angesiedelt. Die Schnecken, von denen anfangs nur *Bythinia tentaculata* und *leachi* vorhanden waren, traten in zahlreicheren Arten auf. Kaulbarsch *(Acerina cernua)*, Aland *(Idus melanotus)*, Rotauge *(Scardinius erythrophthalmus)*, Plötze *(Leuciscus rutilus)*, Karausche *(Carassius vulgaris)* und Flußbarsch *(Perca fluviatilis)* belebten das Gewässer, in dem der Hecht *(Esox lucius)* seiner Beute nachjagen konnte. Frösche ließen ihr Gequak ertönen; Wasserkäfer hatten sich eingefunden, und Taumelkäfer trieben auf dem glatten Wasserspiegel ihr ruheloses Spiel. Auch Wasserpflanzen hatten den See besiedelt, als eine der ersten *Nymphaea alba*, deren große Blätter von *Nephelis octoculata* zur Befestigung der Eikokons benutzt wurden. Später kamen Characeen, *Ceratophyllum* und *Menyanthes* hinzu. Die Reste aller dieser Lebewesen sanken dann zu Boden und bildeten jene mächtigen Sapropelschichten, von denen die Bohrungen uns Kunde gegeben haben. Dadurch war der See immer flacher geworden, so daß er anderen Pflanzen und Tieren günstige Lebensbedingungen bot. Von ersteren ist hier besonders *Najas major* zu erwähnen. Am Rande des Gewässers wuchsen Birken, Erlen, Brombeeren, Linden *(Tilia ulmifolia)*, Schilf, *Carex*-Arten, *Cladium mariscus)* und *Iris pseudacorus*. Reste dieser Pflanzen bildeten am Ufer ein Genist, in dem sich, charakteristisch für die Fauna im Detritus schilfumgürteter Seen, wie Herr W. Wagner bemerkt, *Pterostichus anthracinus* und *diligens* und *Coelostoma orbiculare* aufhielten. Wo Schilf steht, fehlt auch der Schilfkäfer, *Plateumaris sericea*, nicht, dessen Reste mehrfach nachgewiesen wurden. Auch für die Wasserratte *(Arvicola amphibius)* war hier ein geeigneter Aufenthaltsort. Von Säugetieren lebten hier außerdem zu der Zeit, als die Torfbildung begann, das Wildschwein, der Rothirsch, das Renntier, der Ur und das Pferd. Auf die Anwesenheit des Menschen deutet das bearbeitete Hirschgeweih.

Inzwischen war die Besiedelung mit Pflanzen so mächtig geworden, daß die Reste derselben vertorften und die Tiefe des Sees durch die Torfschichten abermals verringert wurde. Außer von den schon früher erwähnten Pflanzen waren wenigstens einige Gebiete des jetzt flachen

Gewässers mit Moosen dicht erfüllt. Diese boten wiederum einigen Kolbenwasserkäfern, wie *Hydrophilus* und *Coelostoma*, Gelegenheit zum Aufenthalte. Schließlich waren die Torfschichten so mächtig geworden, daß die Wurzeln der höheren Pflanzen das für ihre Ernährung notwendige Grundwasser nicht mehr erreichen konnten; sie starben daher ab, und ihre Reste bildeten die obenerwähnte Holzschicht. Nur Torfmoose *(Sphagnum)* konnten noch gedeihen, und aus ihnen sind die oberen Schichten des noch heute weiter wachsenden Moores gebildet.

Über die Zeit, in der die Ablagerung zustande kam, äußert sich Herr Prof. Dr. Wüst wie folgt: „Ich beurteile die Fauna nach der Folge und Einordnung der postglazialen Molluskenfaunen, die Johansen[1]) für Dänemark gegeben hat und die ich nach meinen Untersuchungen in Schleswig-Holstein in allen wesentlichen Punkten nur bestätigen kann. Ahrensburg hat schon *Bythinia leachi* und würde demnach mindestens Eichenzeit sein.“ Reste dieser Schnecke sind in der Diatomeenschicht 1 und in der Grenzschicht zwischen Sapropel und Torf 4a gefunden. Die Proben der Schicht 1 stammen aus einer höchstens 2 m tiefen Aufgrabung für ein Sammelbecken; wie tief sich diese noch erstreckt, konnte nicht festgestellt werden. Bei der Fundamentierung der Bahnhofsanlagen wurden die tiefsten Schichten nicht erreicht, und auch die Bohrproben geben darüber keine Auskunft. Man kann also mit Sicherheit nur behaupten, daß die oberen 2 m der Sapropelschicht in der Eichenzeit gebildet sind, während über die Entstehungszeit der unteren Lagen sich nichts Bestimmtes sagen läßt. Betreffs der *Bythinia leachi* bemerkt Johansen, daß das Auftreten dieser Schnecke auf eine Sommertemperatur von wenigstens 15—17 ° C in den heißesten Monaten hindeutet.

Bemerkenswert ist das Vorkommen von *Najas major* und *Cladium mariscus.* Diese beiden gehören zu den Pflanzen, die auf ein durchaus gemäßigtes Klima hinweisen sollen und wurden bisher gewissermaßen als Leitfossilien für interglaziale Ablagerungen angesehen. In zweifellos postglazialen Schichten sind sie meines Wissens in Deutschland nicht gefunden, und ihr Auftreten in Ahrensburg mahnt aufs neue, bei der Benutzung von Pflanzenresten zur Altersbestimmung Vorsicht walten zu lassen.

Zu derselben Zeit, da *Bythinia leachi, Najas major* und *Cladium mariscus* gediehen, trat nun auch das Renntier auf, und zwar in einer Umgebung von Tieren und Pflanzen, die einen Schluß auf ein wesentlich anderes Klima, als es heutzutage in der Gegend von Ahrensburg herrscht, nicht zulassen. Wenn auch *Najas* und *Cladium* der heutigen Flora dieses Gebietes nicht mehr angehören, so dürfte dieser Umstand kaum auf

[1]) A. C. Johansen, Om den fossile kvartære Molluskenfauna i Danmark og dens Relationer til Forandringer i Klimaet. Kopenhagen 1904.

klimatische Ursachen zurückzuführen sein. Wir werden daher zu der Annahme gezwungen, daß das Vorkommen des Renntiers an ein besonders kühles Klima keineswegs gebunden ist; eine Tatsache, auf die auch Struckmann[1]) hinweist, wenn er berichtet, daß aus dem Dümmer See mehrfach wohlerhaltene Renntiergeweihe beim Fischen zutage gefördert sind und daraus den Schluß zieht, daß „das Ren noch in einer verhältnismäßig nicht sehr weit zurückliegenden Zeit in unseren Gegenden in größerer Anzahl gelebt hat und von den Urbewohnern gejagt, vielleicht auch als Herdentier gehalten ist".

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß die bekannte geringe Tragfähigkeit des Sapropels sich auch hier in unliebsamer Weise bemerkbar machte. Die aufgeschütteten Bahndämme sanken in die Tiefe, seitliche Aufpressungen der Torf- und Sapropelmassen verursachend, und für die Bahnhofsbauten mußte ein Pfahlrost aus 15 m langen Baumstämmen hergestellt werden.

9. Schmalenbeck.

Bei der Ausschachtung, welche die Direktion der Walddörferbahn zur Überführung der Siecker Landstraße vornehmen ließ, zeigte sich an einer Stelle das folgende Profil:

1,70 m Sand,
3,50 „ Geschiebemergel,
1,00 „ Torf.

In dem Torf war zur Sammlung des Speisewassers für die Baggermaschine ein Loch gegraben, welches eine Tiefe von 1,20 m hatte und nach Aussage der Arbeiter bis in den unterlagernden Sand geführt war. Etwa 2 m von diesem Loch wurde zur Entnahme von Torfproben eine neue Schürfung ausgeführt, welche bei 1 m Tiefe den liegenden Sand erreichte. Ungefähr 50 m weiter südöstlich war der Torf nur noch wenige Zentimeter mächtig; unter ihm lag Ton.

In diesem Gebiete sind vier nahe beieinanderliegende Bohrungen niedergebracht worden, von denen aber nur eine den Geschiebemergel getroffen hat. Die Bohrergebnisse zeigen die folgenden Listen:

1. Bohrung, E 50 (Ahrensfelde 1).

1.	0,00—0,50 m	Ackerboden,
2.	0,50—3,60 „	sehr magerer Lehm von gelber Farbe,
3.	3,60—5,00 „	Lehm, sehr mager, gelbgrau,
4.	5,00—8,00 „	Ton, mager.

[1]) C. Struckmann, Über die Veränderungen in der geographischen Verbreitung der höheren wildlebenden Tiere. Kettlers Zeitschr. f. wissensch. Geographie, Bd. 3, p. 133, 1883, und ders., Über die bisher in der Provinz Hannover aufgefundenen fossilen und subfossilen Reste quartärer Säugetiere. 33. u. 34. Jahresber. d. Naturhist. Gesellsch. in Hannover, 1884, p. 33.

2. Bohrung, B 144 (Ahrensfelde 2).

1.	0,00— 1,75 m	Sand mit Lehm und etwas Kies,
2.	1,75— 7,30 „	Lehm, mager, gelbgrau,
3.	7,30— 9,40 „	Ton, mager, dunkelgrau,
4.	9,40—12,00 „	Ton, mager, grau.

3. Bohrung, B 145 (Ahrensfelde 3).

1.	0,00— 1,70 m	Sand mit etwas Humus und Kies,
2.	1,70— 5,00 „	Lehm, mager, gelb,
3.	5,00— 7,80 „	Ton, mager, dunkelgrau,
4.	7,80—11,00 „	Ton, mager, grau.

4. Bohrung, B 146 (Ahrensfelde 4).

1.	0,00— 1,70 m	Sand mit etwas Humus und Kies,
2.	1,70— 5,20 „	Geschiebemergel,
3.	5,20— 5,60 „	Torf,
4.	5,60—12,00 „	Ton, mager, grau, mit Beimengungen von Sand.

Das Profil in dem Aufschluß liegt also in nächster Nähe der Bohrung B 146 und unterscheidet sich nur durch die größere Mächtigkeit des Torfes und durch das Liegende. Der erste Unterschied erklärt sich dadurch, daß die Bohrung den Torf nahe dem Ende getroffen hat, wo er auskeilt. Der liegende Sand kann eine Linse in dem Ton gebildet haben: auch in der Wand des Aufschlusses, in der der Geschiebemergel bloßgelegt war, zeigten sich etwa 0,50 m über der Sohle der Grube in dem Geschiebemergel Sandmassen, die ganz den Eindruck einer Linse machten. Da, wo der Torf auskeilt, bildet Ton die Unterlage auch in dem Aufschluß.

Bei der neuen, bis auf 1 m Tiefe ausgeführten Schürfung wurden Proben aus zwölf verschiedenen Horizonten genommen. In dem folgenden Verzeichnis bezeichnet Nr. 1 den tiefsten, Nr. 12 den höchsten Horizont des Torflagers.

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, daß die Torfbildung in einem offenen Gewässer vor sich gegangen ist, und daß an derselben Wasserpflanzen (Nr. 1—11) bis in die oberen Schichten in hervorragendem Maße beteiligt gewesen sind. Von den Rändern des Gewässers sind außerdem Reste von Landpflanzen hineingefallen oder hineingespült. Die Flora zeigt wesentliche Unterschiede gegen die von Ahrensburg. Unter den Wasserpflanzen fällt *Brasenia purpurea* auf, unter den Landpflanzen *Taxus baccata, Picea excelsa* und *Tilia platyphyllos*. Ob die aus dem Verzeichnis erkennbare deutliche Verarmung der Flora mit dem Heranrücken des Eises, dessen Grundmoräne das Torflager bedeckt, oder mit der fortschreitenden Entwicklung des Moores zusammenhängt, wird sich wohl nicht mit Sicherheit feststellen lassen.

Es wurden folgende Reste gefunden:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. *Potamogeton spec.*	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.
2. *Stratiotes aloides* L.	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+
3. *Hydrocharis morsus ranae* L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
4. *Scirpus lacustris* L.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.
5. „ *spec.*	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.
6. *Carex spec.*	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
7. *Nymphaea alba* L.	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.
8. *Brasenia purpurea* Michx.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.
9. *Ceratophyllum submersum* L.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
10. „ *demersum* L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
11. *Myriophyllum spicatum* L.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
12. *Cenococcum geophilum* Fries.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
13. *Taxus baccata* L.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.
14. *Picea excelsa* Lk.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15. *Alnus glutinosa* Gärtn.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.
16. *Corylus avellana* L.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17. *Rhamnus frangula* L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
18. *Tilia platyphyllos* Scop.	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.
19. „ *ulmifolia* Scop.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
20. *Viola spec.*	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
21. *Lycopus europaeus L.*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
22. *Ajuga reptans* L.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
23. *Viburnum opulus* L.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.

In dem nur wenige Zentimeter mächtigen, offenbar nahe dem Ufer des Gewässers gebildeten Torfe fanden sich folgende Reste:

1. *Taxus baccata* L., Samen.
2. *Sparganium ramosum,* Steinkerne.
3. *Potamogeton spec.,* Früchte.
4. *Stratiotes aloides* L., Samen.
5. *Cladium mariscus* R. Br., Nüsse.
6. *Scirpus lacustris* L., Nüsse.
7. *Quercus pedunculata* Ehrh., junge Frucht mit Becher.
8. *Corylus avellana* L., Nüsse.
9. *Nymphaea alba* L., Samen.
10. *Brasenia purpurea* Michx., Samen.
11. *Ceratophyllum demersum* L., Früchte.
12. *Tilia platyphyllus* Scop., Früchte.
13. *Ajuga reptans* L., Samen.

10. Wohldorf-Ohlstedt.

Wie in Ahrensburg, so versank auch in Wohldorf in der Nähe der Haltestelle Ohlstedt der Kleinbahn Altrahlstedt-Wohldorf der eben auf-

geschüttete Bahndamm, und auch hier war unterlagernder Sapropel die Ursache dieser Erscheinung. In Ermangelung eines Aufschlusses konnten Proben nur aus dem aufgepreßten Faulschlamm entnommen werden. Die Untersuchung ergab folgendes:

A. Tierreste:

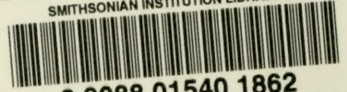
1. *Cristatella mucedo* Cuv., Statoblasten.
2. *Nephelis octoculata* Bergm., Eikokons.
3. Chitinhüllen, vielleicht von Würmern herrührend.
4. Ostrakoden, Schalen.

B. Pflanzenreste:

5. *Cenococcum geophilum* Fries, Perithecien.
6. *Potamogeton natans* L., Früchte.
7. „ *spec.*, Früchte.
8. *Carex spec.*, Nüsse ohne Schlauch.
9. *Scirpus spec.*, Früchte.
10. *Myriophyllum spicatum* L., Früchte.
11. *Batrachium spec.*, Früchte.

Die in der Arbeit mitgeteilten Bohrprofile sind dem Bohrarchiv unseres Instituts entnommen, wo sie unter dem in Klammern beigefügten Aktenzeichen verwahrt werden.

Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.



Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.